

Conf. dr. ing. Ioan Cioară
Conf. dr. ing. Lucica Cioară

TEHNOLOGIA ȘI STRUCTURA ÎMPLETITURILOR

**EDITURA „PERFORMANTICA“
IAȘI, 2003**

EDITURA „PERFORMANTICA“,
Iași, B-DUL CAROL I, nr. 3-5,
tel./fax. 0232 214763
EDITURĂ ACREDITATĂ DE CNCIS BUCUREȘTI, 1142/30.06.2003

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României:

CIOARĂ, Ioan

Tehnologia și structura împletiturilor / Ioan Cioară,
Lucica Cioară - Iași: Performantica, 2003

182 p.; 24 cm.

ISBN 973-8075-92-0

I. Cioară, Lucica

677

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. ing. Daniel Chinciu

Prof. univ. dr. ing. Dumitru Liuțe

Ing. Corneliu Teleucă, dir. gen. S.C. AURA S.A. Oradea

Consilier editorial

Prof. dr. Traian D. Stănciulescu

Secretar de redacție

Octav Păuneț

Tehnoredactare

Andrei Cioară

Ștefan Cioară

Copertă

Lucica Cioară

© Toate drepturile asupra acestei ediții și asupra acestui volum
aparțin Autorilor și Editurii PERFORMANTICA, Iași, România

Introducere

Tehnologiile textile tratează ansamblul metodelor și mijloacelor de prelucrare a materiilor prime textile în vederea transformării lor în produse utile activității umane. În rândul tehnologiilor textile un rol aparte revine tehnologiei împletiturilor care abordează aspectele particulare fabricării produselor împletite. Aceste produse au elemente de structură, aspect și proprietăți ce le diferențiază de celelalte tipuri de articole textile reprezentate de fire, tricoturi și țesături.

Produsele împletite sunt utilizate ca accesorii la realizarea confecțiilor textile precum și ca articole de uz casnic și gospodăresc. Totodată, împletiturile sunt folosite frecvent ca articole tehnice într-o serie de sectoare industriale. Extinderea sferei de aplicabilitate a produselor împletite se bazează pe proprietățile ce le dobândesc acestea în procesul de fabricare și pe posibilitățile multiple de diversificare ce le oferă mașinile de împletit.

Tehnologia și structura împletiturilor tratează, în șapte capitole, gradat și secvențial, aspectele specifice domeniului împletiturilor. Sunt evidențiate particularitățile constructive ale mașinilor de împletit, elementele structurale ce definesc fiecare tip de împletitură în parte, relațiile tehnologice, cinematice și structurale specifice procesului de împletire, particularitățile tehnologiilor de obținere a produselor împletite plate și cu secțiuni circulară. Deasemenea sunt prezentate modalitățile de exploatare ale mașinilor de împletit în scopul utilizării lor raționale și prelucrării unui sortiment variat de articole.

În capitolele 4, 5, 6 și 7 se prezintă o serie de exemple ce se constituie în aplicații cu utilitate practică imediată. Acest mod de abordare constituie o modalitate de exersare și însușire temeinică a aspectelor specifice procesului de împletire concomitent cu stimularea interesului utilizatorului pentru

găsirea de soluții noi în rezolvarea și onorarea cerințelor concrete ale beneficiarilor.

Studierea disciplinei Tehnologia și structura împletiturilor de către studenții de la specializarea Tehnologii Textile a Facultății de Textile-Pielărie din Iași o considerăm ca o oportunitate deosebită, menită să ofere viitorilor ingineri cunoștințe despre structura și particularitățile de aspect ale produselor împletite precum și însușirea elementelor constructive ale mașinilor de împletit și a modalităților de exploatare ale acestora. În același timp, cartea o considerăm utilă pentru inginerii și tehnicienii ce desfășoară activități de proiectare a articolelor noi și urmărire a fabricației în societățile comerciale de profil. Tematica și problemele prezentate pot fi utile pentru toți cei care deserveșc și exploatează mașinile de împletit precum și pentru cei care doresc să se inițieze în tehnica împletiturilor în vederea înființării de ateliere de producție pentru articole cu destinație uzuală sau tehnică.

Materialele cuprinse în această carte reprezintă rodul activităților de documentare, de peste 10 ani, ale autorilor care s-au străduit să ofere celor interesați aspectele fundamentale ale domeniului, judicios și atent structurate, pentru a putea fi ușor înțelese și aplicate.

Autorii mulțumesc tuturor celor care au încurajat și sprijinit apariția acestei cărți cu promisiunea de a fi receptivi la sugestiile și propunerile cititorilor pentru îmbunătățirea prezentărilor din edițiile viitoare.

Iași 11.07.2003

Autorii

Capitolul 1

Aspecte generale privind produsele împletite

1.1. Scurt istoric.

Tehnica împletirii manuale se consideră cunoscută la majoritatea popoarelor din antichitate și era folosită inițial la întreținerea părului și la confecționarea colibelor, gardurilor, saltelelor, șorțurilor. Ulterior producerea unor articole de podoabă dovedește utilitatea produselor împletite la ornamentarea și, respectiv, la creșterea valorii estetice a îmbrăcăminții.

Realizarea mecanică a împletiturilor a început în a 2-a jumătate a secolului XVIII în Germania, în regiunea Wuppertal. Mașinile de împletit manuale, realizate de fierari, erau acționate cu manivele de un muncitor, orb sau cu deficiențe mintale, dotat cu forța fizică necesară unei asemenea munci. Împletiturile obținute pe mașina manuală se limitau la șireturi și șnururi pentru încălțăminte.

Odată cu evoluția tehnicii și dezvoltarea industriei constructoare de mașini a crescut gradul de mecanizare și automatizare a mașinilor de împletit, fapt ce a permis extinderea posibilităților funcționale și a gamei de articole prelucrate. Domeniile de utilizare ale împletiturilor sunt dintre cele mai diverse: de la șireturi, șnururi și articole de ornamentare a vestimentației până la articole tehnice și speciale.

1.2. Definirea împletiturii

Împletitura este produsul textil constituit, în general, dintr-un sistem de fire care sunt dispuse pe direcție oblică față

de marginile acestuia. Firele au evoluții alternative pe diagonală, de la marginea din stânga spre cea din dreapta, și apoi, invers, de la marginea din dreapta spre cea din stânga (fig.1.1). Pe orice porțiune (zonă) a împletiturii jumătate din

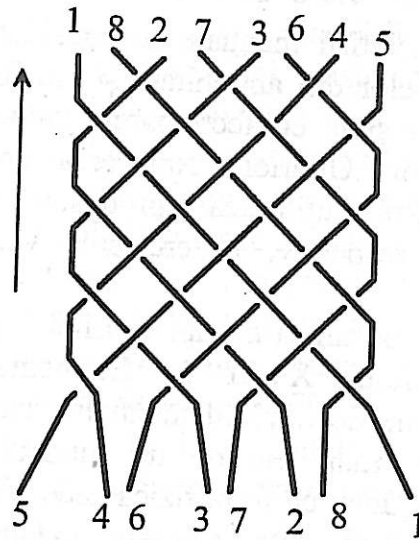


Fig. 1.1

fire trec de la stânga sus spre dreapta jos (firele 1, 8, 7, 6) și cealaltă jumătate de la dreapta sus spre stânga jos (firele 2, 3, 4, 5). Uneori în structura împletiturii sunt introduse fire suplimentare, numite de umplură, care se mențin paralele cu marginile produsului și contribuie la creșterea rezistenței la tracțiune sau la obținerea unor efecte estetice deosebite.

Pentru realizarea mecanică a împletiturii sunt necesare două mișcări, respectiv mișcarea spațială a firelor și mișcarea de tragere a împletiturii. Mișcarea spațială a firelor favorizează trecerea alternativă a unora pe deasupra și pe dedesubtul celorlalte în vederea constituirii elementelor de împletitură. Ca urmare a acestei mișcări, firele care se deplasează de la stânga

la dreapta leagă firele care se deplasează de la dreapta spre stânga alternativ pe deasupra și pe dedesubt. Mișcarea de tragere pe direcția axei produsului determină înaintarea acestuia și poziționarea firelor în împletitură pe direcție diagonală față de margini.

1.3. Clasificarea produselor împletite

Produsele împletite prezintă o mare diversitate și își găsesc utilizare în toate domeniile activității umane, motiv pentru care se impune clasificarea lor după următoarele criterii:

a) după formă și caracteristicile de prezentare :

- împletituri plate;
- împletituri tubulare;
- dantele;
- împletituri speciale.

La împletiturile plate, numite trese, firele sunt dispuse pe direcție diagonală de la o margine la alta a produsului. La această grupă se încadrează tresele Soutache, Prășident, Hercules, tresele pentru confecții textile, tresa ajurată, tresa cu creștături, tresele elastice, tresele cu dungi, tresele tip coadă împletită, bandaje și feșe elastice.

La împletiturile tubulare firele sunt dispuse pe circumferința acestora sub forma unor spirale. Jumătate din fire, cele care se deplasează de la stânga la dreapta sunt depuse după o linie elicoidală orientată spre stânga, iar cealaltă jumătate de fire ce se deplasează de la dreapta la stânga sunt dispuse după o linie elicoidală orientată spre dreapta. În această grupă se includ șnururile cu secțiune circulară, cu sau fără fire de umplutură, folosite ca șireturi la încălțăminte, tuburi, cabluri de tracțiune, curele de transmisie, șnururi la articole sport, șnururi la corsete și articole de lenjerie, șnururi elastice, șnururi pentru obloane și perdele, corzi cu secțiune circulară, pătrată sau trapezoidală.

Dantelele sunt considerate toate împletiturile străpunse, de formă plată sau tubulară, constituite din fire răsucite și trese înguste. Se încadrează la această grupă dantelele realizate cu 1, 2, 3 sau 4 fire, dantelele Jacard, dantelele cu legătură în cruce.

Împletiturile speciale sunt combinații ale produselor de la grupele prezentate anterior dar din punctul de vedere al realizării și caracteristicilor nu se încadrează la nici una din acestea. Totodată, în această grupă se includ articolele împletite cu destinație tehnică folosite pentru cabluri de transmisie, cămăși de protecție pentru cabluri electrice și furtunuri de cauciuc, funii de salvare umplute cu plută pentru domeniu maritim, sforile Jacard, ața chirurgicală.

b) din punctul de vedere al legăturii :

- produse cu segmente de legare unitare, la care fiecare fir trece peste și pe sub unul din celelalte fire;

- produse cu segmente de legare multiple: duble, triple, la care fiecare fir trece alternativ peste și pe sub două, respectiv peste și pe sub trei, din celelalte fire;

- produse cu segmente de legare combinate, la care alternează pe același fir segmente de legare de lungimi diferite.

1.4. Tipuri de fire folosite la împletire

În general la realizarea împletiturilor se folosesc fire de împletire și fire de umplutură.

Firele de împletire sunt înglobate în structura produselor prin dispunere pe direcție diagonală față de margini. Aceste fire se desfășoară de pe bobinele (mosoarele) aflate în continuă mișcare pe mașina de împletit.

Firele de umplutură sunt dispuse de-a lungul împletiturii, paralel cu marginile acesteia. Firele de umplutură sunt introduse în scopul consolidării structurii împletiturii, menținerii constante a lățimii acesteia și creșterii rezistenței la tracțiune. În cazul folosirii firelor din elastomeri se conferă

produsului elasticitate sporită. Firele de umplutură sunt desfășurate de pe formate staționare plasate pe suporti speciali.

Pentru realizarea împletiturilor se folosesc fire simple, dublate sau răsucite tip bumbac, tip mătase, tip liberiene sau tip lână, fire din elastomeri (cauciuc natural sau sintetic), fire din hârtie, fire metalice (oțel, cupru, fier, aur, argint), fire de azbest. Pentru unele articole cu destinație tehnică și specială se folosesc ca materiale de umplutură și etanșare făina de plută, cenușa și talcul.

Procesele preliminare, de pregătire a firelor pentru împletire, includ operațiile de dublare-răsucire, bobinare cu densitate redusă, bobinare cu densitate normală, vopsire și canetare. Prin aceste operații se urmărește îmbunătățirea și adaptarea caracteristicilor firelor la cerințele procesului precum și obținerea formatelor necesare alimentării mașinii de împletit.

1.4.1. Calculul și notarea firelor din elastomeri

Întrucât o bună parte din articolele împletite se realizează cu fire din elastomeri sunt prezentate în continuare principalele caracteristici și modul de calcul al acestora.

Firele monofilamentare elastice, din cauciuc natural sau sintetic, folosite la obținerea împletiturilor se produc cu secțiune pătrată sau circulară. Firele cu secțiune pătrată se obțin prin tăierea din fâșii plate de lățime impusă, iar firele cu secțiune circulară prin presare.

Gradul de subțirime al firelor elastice se exprimă printr-un număr care reprezintă dimensiunea secțiunii transversale, respectiv arată câte secțiuni transversale ale firului se includ într-o lățime de un țol englez (25,4 mm). În toate cazurile la aceeași valoare a numărului de finețe firele cu secțiunea circulară au un grad de subțirime mai mic decât cele cu secțiune pătrată. Acest aspect rezultă din în fig.1.2 unde sunt

prezentate secțiunile transversale, pătrată și circulară, ale firelor de aceeași finețe.

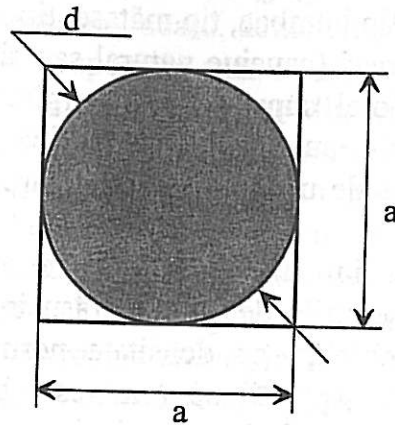


Fig. 1.2

Pentru exprimarea fineții se are în vedere masa M a firelor monofilamentare elastice corespunzătoare unei lungimi date (1000 m) calculată în funcție de volumul V și densitatea acestora ρ cu relația:

$$M = V \cdot \rho \quad (\text{kg}) \quad (1.1)$$

În cazul firului monofilamentar elastic cu secțiune pătrată cu lungimea $l = 1000$ m, latura $a = 0,0254$ m și densitatea $\rho = 930 \text{ kg/m}^3$ se obține:

$$M = a^2 \cdot l \cdot \rho = 0,0254^2 \cdot 1000 \cdot 930 \cong 600 \text{ kg}$$

Prin definiție firului monofilamentar elastic cu secțiunea pătrată cu latura de 25,4 mm, lungimea de 1000 m și masa de 600 kg i se atribuie numărul de finețe 1 și se notează N_{1p} .

Numerele de finețe ale firelor monofilamentare elastice cu secțiune pătrată N_{xp} se obțin prin calcul cu ajutorul relației:

$$N_{xp} = \frac{25,4}{a} \quad (1.2)$$

Relațiile existente între diferite numere de finețe, definite în acest mod, sunt prezentate sugestiv în fig.1.3. Ca urmare dintr-un fir cu finețea N_{1p} se obțin patru fire cu finețea N_{2p} , nouă fire cu finețea N_{3p} , șaisprezece fire cu finețea N_{4p} etc. Odată cu reducerea dimensiunilor secțiunii firului se produc și modificări corespunzătoare ale masei acestuia.

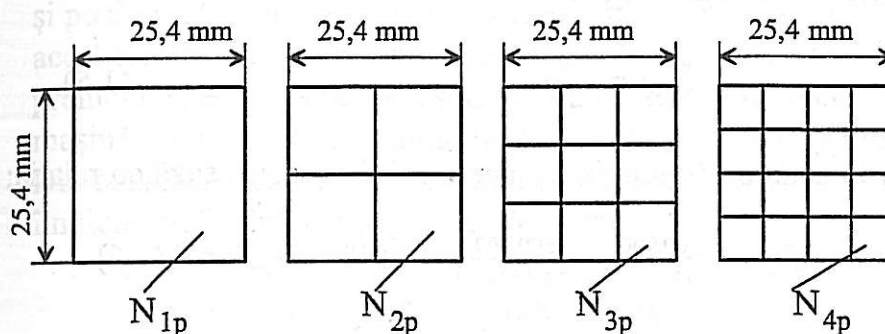


Fig.1.3

Densitatea de lungime a firului monofilamentar elastic cu secțiune pătrată se calculează cu relația:

$$T_{\text{exp}} = \frac{600.000}{(N_{xp})^2} = \frac{600.000}{(25,4/a)^2} = 930 \cdot a^2 \text{ (g/km)} \quad (1.3)$$

Lungimea L_p de fir monofilamentar, elastic, cu secțiune pătrată cu masa de 1 kg se obține cu ajutorul relației:

$$L_p = 1,67 \cdot (N_{xp})^2 \quad \text{(m/kg)} \quad (1.4)$$

În cazul firului monofilamentar elastic cu secțiune circulară, cu lungimea $l = 1000$ m, raza secțiunii $r = d/2 = 0,0127$ m și densitatea $\rho = 990$ kg/m³ se obține:

$$M = \pi \cdot r^2 \cdot l \cdot \rho = \pi \cdot 0,0127^2 \cdot 1000 \cdot 990 \cong 500 \text{ kg}$$

Prin definiție unui fir monofilamentar elastic cu secțiune circulară cu lungimea de 1000 m, diametrul de 0,0254 m și masa de 500 kg i se atribuie numărul de finețe 1 și se notează N_{1c} .

În general, finețea unui fir monofilamentar de elastic cu secțiune circulară N_{xc} se calculează cu relația:

$$N_{xc} = \frac{25,4}{2 \cdot r} \quad (1.5)$$

iar densitatea de lungime a aceluiași fir se estimează cu relația:

$$T_{\text{texc}} = \frac{500.000}{(N_{xc})^2} = \frac{500.000}{(25,4/(2 \cdot r))^2} = 3100 \cdot r^2 \text{ (g/km)} \quad (1.6)$$

Lungimea L_c fir monofilamentar elastic, cu secțiunea circulară, cu masa de 1kg se obține cu relația:

$$L_c = 2 \cdot (N_{xc})^2 \quad (\text{m/kg}) \quad (1.7)$$

În practica industrială firele monofilamentare elastice cu secțiune circulară se simbolizează cu un grup de două cifre la care prima cifră indică finețea firului cu secțiune circulară și a doua cifră indică finețea firului cu secțiune pătrată corespunzătoare aceluiași volum. Din gama de fire cu secțiune circulară de la 26/30 la 100/112 cel mai frecvent se folosesc firele 32/36 și 64/72.

Capitolul 2

Construcția mașinilor de împletit

Mașinile pe care se produc împletiturile prezintă o construcție specifică. Având în vedere forma produselor împletite mașinile de realizare a acestora se grupează în:

- mașini de împletit produse plate (sistem Litzen);
- mașini de împletit produse tubulare (sistem Kordell);
- mașini de împletit produse speciale.

Fiecare tip de mașină de împletit are anumite caracteristici funcționale ce-i definesc capacitatea de producție și posibilitățile de realizare a diferitelor categorii de produse. În acest sens trebuie menționate numărul maxim al firelor ce pot fi prelucrate pe o mașină dată și numărul posturilor de lucru de pe mașină care determină numărul produselor obținute simultan. Din considerente economice sunt instalate pe aceeași mașină de împletit unul până la opt posturi de lucru.

2.1.Schema tehnologică a mașinii de împletit

În fig.2.1 este prezentată schema tehnologică a unei mașini de împletit cu un singur post de lucru pe care se pot realiza produse plate sau tubulare, cu sau fără fire de umplură. Firele de împletire se desfășoară sub o anumită tensiune de pe mosoarele (bobinele) 3 și sunt dirijate spre colectorul 8.

Mișcarea în plan orizontal a mosoarelor, după o traiectorie impusă, determină formarea la nivelul colectorului 8 a împletiturii 10, care este trasă continuu cu ajutorul unui sistem de cilindri 11, 12, 13 și depusă în cana 15. În cazul utilizării firelor de umplură sau elastice acestea se alimentează de pe rastelul 5 aflat sub mașină. Firele de

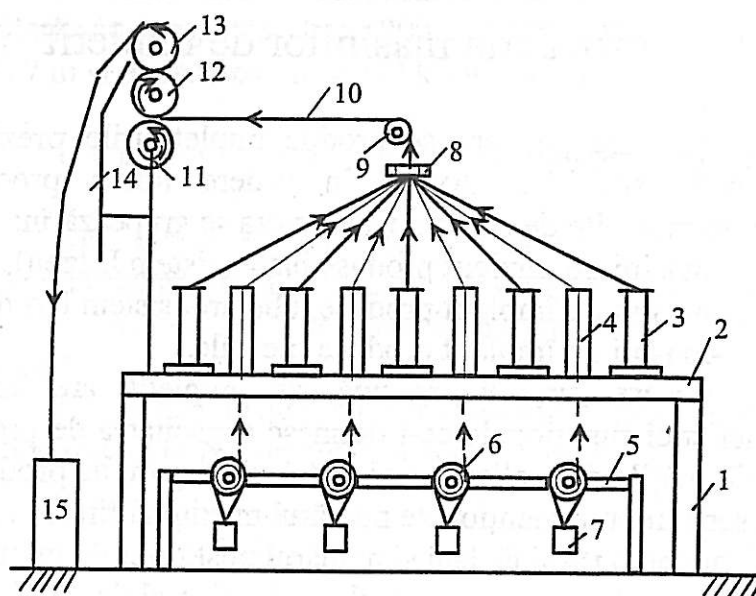


Fig. 2.1.

umplură, trase de pe bobinele 6, frânate cu ajutorul unor curelușe cu mase suspendate 7, sunt dirijate prin tuburile 4, fixate pe placa superioară 2, spre zona de împletire. Aceste fire se mențin în permanență paralele cu marginile produsului în timp ce firele desfășurate de pe bobinele 3 sunt în continuă mișcare și dispuse dintr-o margine în cealaltă cu orientare alternativă spre dreapta și respectiv spre stânga.

La mașinile pentru produse tubulare firele de umplură sunt alimentate toate printr-un tub central încât acestea se vor plasa în golul creat prin împletire și vor contribui la consolidarea structurii și creșterea rezistenței la tracțiune.

Uneori, pe mașinile de împletit produse elastice, firele de elastomeri sunt alimentate sub formă de bandă cu ajutorul unor dispozitive cu cilindri care furnizează ritmic firele în zona de împletire concomitent cu asigurarea tensionării acestora.

2.2.Acționarea mașinilor de împletit

Mașinile de împletit sunt acționate de la electromotoare proprii cu puteri de 0.3 - 0.75 kW și turații de 500 la 1000 rot/min. Difuzarea mișcării de la electromotor la organele de lucru ale mașinii se obține prin transmisii cu roți dințate sau transmisii combinate, de curea trapezoidală și roți dințate, cu posibilitatea de modificare a raportului de transmitere a mișcării. Întotdeauna în sistemul de acționare este inclusă o roată de mână sau manivelă cu ajutorul căreia se realizează intervențiile pentru lichidarea ruperilor de fir sau de reparare a diferitelor mecanisme și dispozitive.

În fig.2.2 este prezentat un sistem de acționare prin roți dințate. De la axul 2, prevăzut cu roata de mână 3, se transmite mișcarea, prin roțile dințate Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7 și axele 4, 5, 6, la roțile R_1, R_2, R_3 de antrenare a portmosoarelor cu firele de împletire. Motorul electric 1 cu roțile dințate Z_1, Z_2 este plasat sub mașină iar celelalte roți sunt situate sub placa superioară 7.

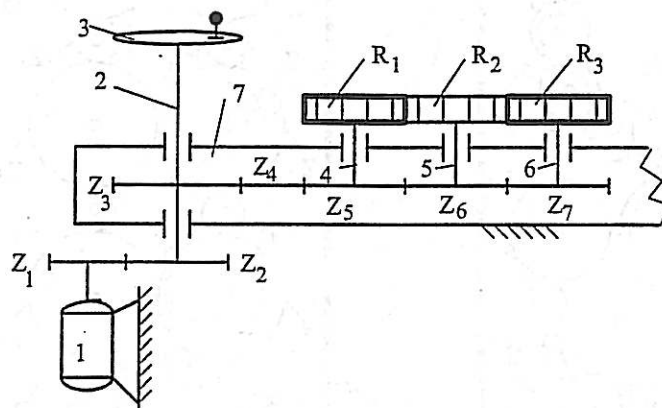


Fig. 2.2.

În cazul instalării pe aceeași mașină a mai multor posturi de lucru acționarea acestora se obține de la un electromotor unic, iar transmiterea mișcării între posturi se face

prin roți dințate în diferite variante. În fig.2.3 sunt prezentate variante de acționare a patru și respectiv două posturi de lucru

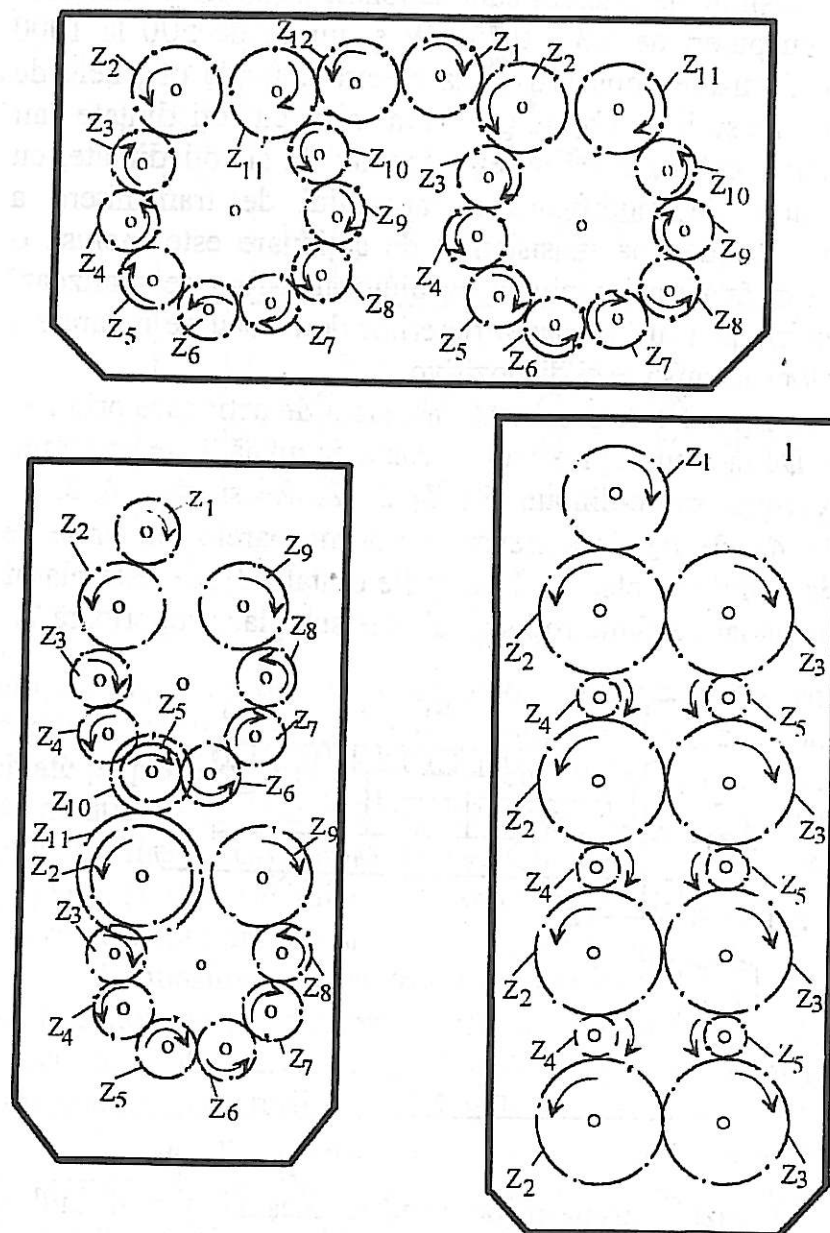


Fig. 2.3

pe mașini de împletit produse plate, iar în fig.2.4 se prezintă modalitatea de acționare a trei posturi pe mașina de împletit produse tubulare. Posturile sunt dispuse în linie sau alăturat. În toate cazurile mișcarea este introdusă prin roata dințată Z_1 , care acționează și primul post de lucru, iar transmiterea mișcării la celelalte posturi se obține cu ajutorul roților intermediare fără

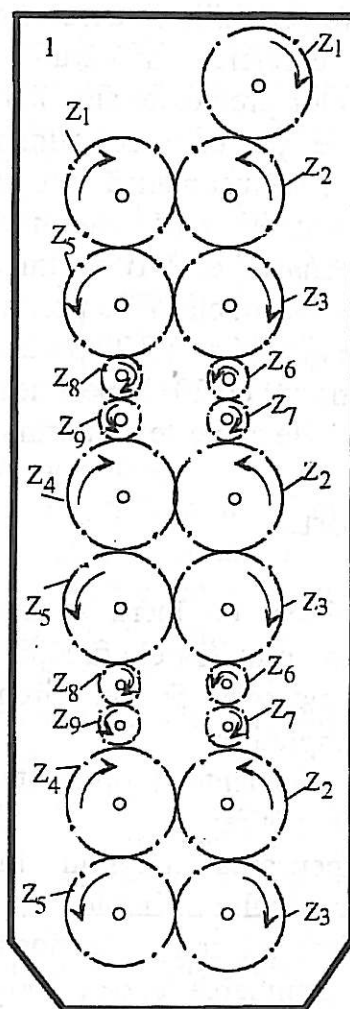


Fig. 2.4

modificarea turației. Totodată, roțile intermediare, ce transmit mișcarea de la un post la altul, sunt astfel adoptate încât se păstrează același sens de împletire la toate produsele realizate simultan. Solicitățile cele mai intense se dezvoltă la nivelul roților dințate de la începutul lanțului cinematic fapt ce determină uzura accentuată și respectiv schimbarea frecvență a acestora în timpul exploatării.

Având în vedere condițiile de deservire ale mașinilor de împletit se impune corelarea numărului de posturi cu particularitățile articolelor prelucrate simultan și, respectiv, cu numărul formatelor de pe care se alimentează firele de împletire. În acest sens se recomandă limitarea numărului de posturi pe mașinile de împletit după cum urmează:

- 6-8 posturi, pe mașini cu 3-10 portmosoare/post;
- 4-6 posturi, pe mașini cu 11-15 portmosoare/post;
- 3-4 posturi, pe mașini cu 16-20 portmosoare/post;
- 2 posturi, pe mașini cu 20-40 portmosoare/post;
- 1 post, pe mașinile cu peste 40 portmosoare/post.

2.3.Portmosorul

Ca organ principal de lucru al mașinii de împletit portmosorul îndeplinește următoarele funcții:

- susține și deplasează pe un circuit impus bobina (mosorul) cu firul de împletire;
- asigură, prin elemente proprii, tensiunea necesară firului în procesul de împletire;
- asigură compensarea lungimii firului în diferite momente și faze ale procesului de împletire;
- comandă oprirea mașinii la tensionarea insuficientă a firului, la ruperea sau terminarea lui de pe bobină (mosor).

Pe majoritatea mașinilor de împletit se folosesc portmosoare cu axe verticale, iar la producerea unor articole tehnice se utilizează portmosoarele cu axe orizontale.

Tensiunea firului la desfășurarea de pe mosor se obține cu ajutorul unor mase suspendate sau a unor arcuri de întindere/compresiune.

În fig.2.5 se prezintă schema portmosorului cu axă verticală la care tensionarea firului este produsă de arcul de întindere 14. Firul 7 este ghidat prin ochiurile de porțelan 5, 6 și 10'. Conducătorii 5, 6 au poziții fixe iar conducătorul 10' este atașat tijeii 10 și permite, prin glisarea pe verticală, înmagazinarea unei lungimi de fir care servește la compensarea tensiunii în timpul funcționării și în special în perioadele de întoarcere ale portmosoarelor pe roțile finale.

Tragerea firului de pe mosorul 2 este determinată de tensiunea acestuia. Mosorul 2 cu firul de împletire 7, purtat pe fusul 3, este blocat în mișcarea de rotație de știftul 15, care este presat de arcul 16 în canalul 2'al mosorului. În timpul funcționării mașinii, pe măsura consumării firului, tensiunea acestuia determină, prin tija 10, rotirea pârghiei 9 în sens antiorar.

Datorită acțiunii pârghiei 9 asupra bolțului 15' se învinge forța arcului 16, încât știftul 15 este deplasat și permite rotirea mosorului în vederea debitării firului. Odată cu scăderea tensiunii firului de împletire arcul 14 provoacă rotirea în sens orar a pârghiei 9 și coborârea tijeii 10, iar știftul 15 blochează mișcarea de rotație a mosorului. Nivelul tensiunii firului, în concordanță cu particularitățile articolului prelucrat, se reglează cu ajutorul arcului 14.

Fusul 18 servește pentru antrenarea portmosorului de către canalele roților de antrenare ale mașinii. În orificiile 19 ale flanșei 17 se introduc cursorii ce urmăresc canalul de conducere din placa superioară a mașinii și impun portmosorului o traiectorie determinată.

La ruperea firului sau tensionarea redusă a acestuia, pârghia 9 coboară și provoacă, prin profilele 12, comanda de oprire a mașinii de împletit.

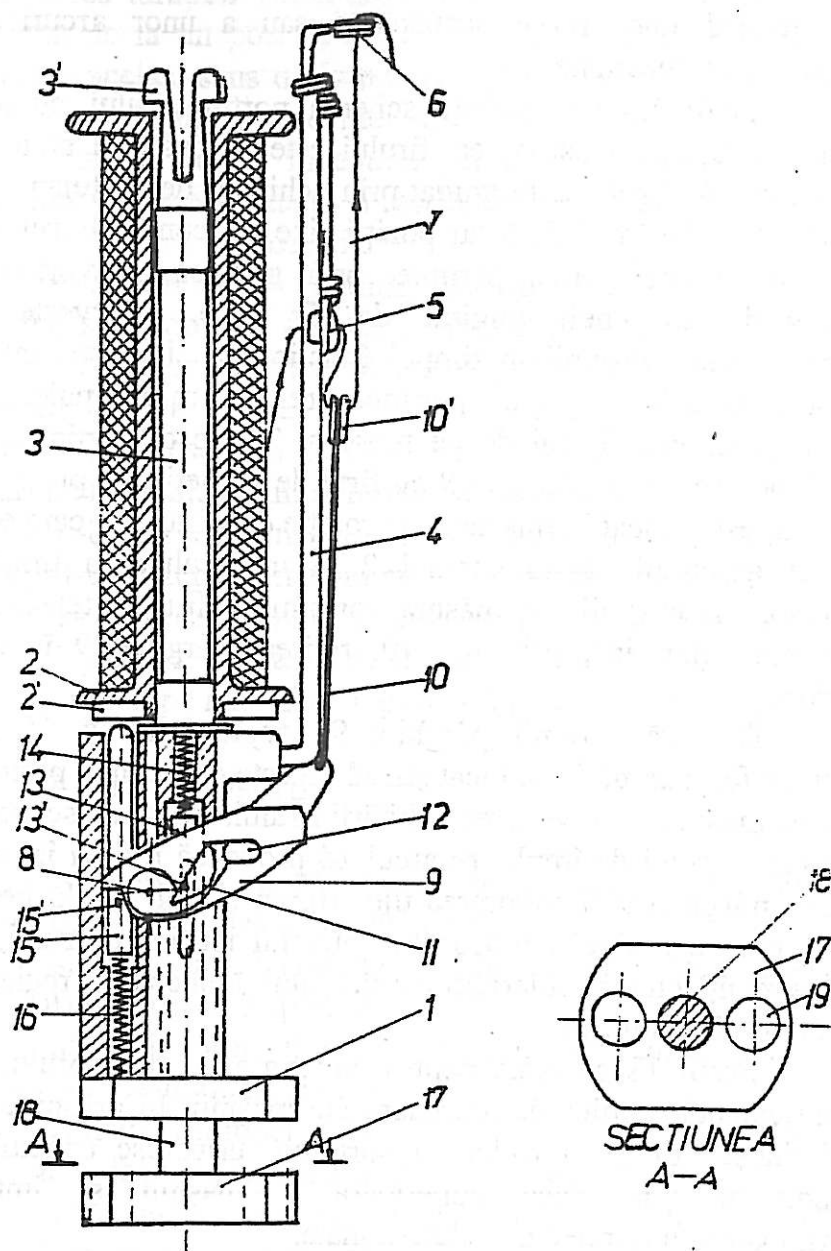


Fig. 2.5

2.4. Canalul de conducere a portmosoarelor

Pe placa superioară a mașinii de împletit sunt practicate canalele de conducere a portmosoarelor, câte unul pentru fiecare post de lucru. Aceste canale impun traiectoria portmosoarelor în procesul de împletire. Forma traiectoriei se adoptă în funcție de tipul mașinii. Astfel, pe mașinile de împletit produse plate se adoptă un circuit deschis al traiectoriei portmosoarelor iar pe mașinile de împletit produse tubulare se adoptă un circuit închis al traiectoriei portmosoarelor.

În cazul circuitului deschis (fig.2.6) toate portmosoarele se deplasează pe o traiectorie unică și impun firelor plasarea în produsul împletit de la o margine la cealaltă în formă încrucișată. Dispunerea canalelor este în linie (fig.2.6.a,b) sau grupată în jurul unui centru (fig. 2.6.c). Canalele din extremități sunt numite de întoarcere, iar celelalte canale intermediare. La circuitele deschise dimensiunile canalelor pot fi aceleași sau diferite, când cele din margini au diametre mai mari.

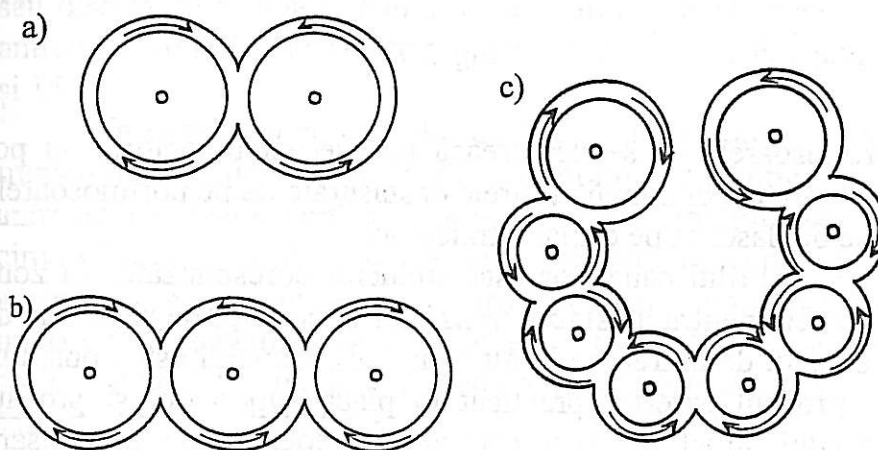


Fig. 2.6

În cazul circuitului închis (fig.2.7) canalele sunt de aceleași dimensiuni și se grupează în jurul unui centru. Pe aceste mașini se formează două traiectorii distincte pentru portmosoare: jumătate din acestea se deplasează în permanență către stânga în timp ce cealaltă jumătate se deplasează în permanență către dreapta. Firele desfășurate de pe

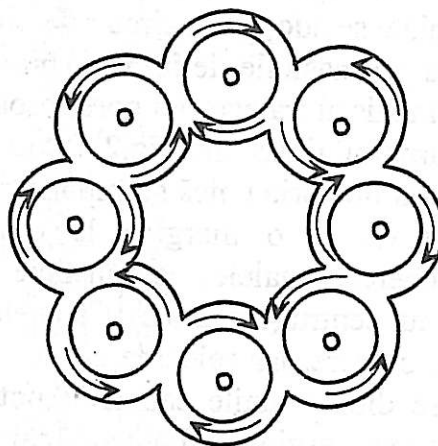


Fig. 2.7

portmosoarele ce se deplasează pe aceeași traiectorie nu pot lega între ele ci numai cu firele desfășurate de pe portmosoarele ce se deplasează pe cealaltă traiectorie.

Profilul canalelor este prelucrat corespunzător în zona de trecere pentru a asigura transferul în condiții de siguranță de la o roată de antrenare la alta (fig.2.8). Canalul este constituit din profilul exterior practicat în placa superioară și profilul platoului situat pe axul central. Întotdeauna la încrucișarea firelor, ca urmare a trecerii portmosoarelor de pe partea exterioară a traiectoriei pe cea interioară și invers, se obțin elementele de împletitură.

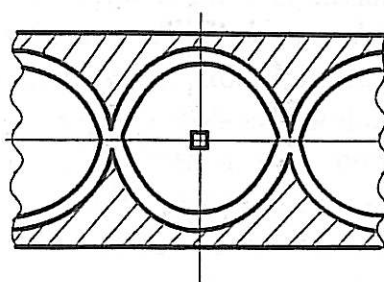


Fig. 2.8

2.5. Antrenarea portmosoarelor

Deplasarea portmosoarelor în canalul de pe placa superioară a mașinii se obține cu ajutorul unor roți speciale prevăzute cu un număr determinat de sectoare. Numărul roților pe mașină, respectiv pe postul de lucru, este impus prin construcție. Aceste roți pot fi toate identice sau diferite în funcție de tipul și structura mașinii de împletit. Pentru acționarea portmosoarelor se folosesc roți dințate cu sectoare sau discuri cu sectoare. Numărul sectoarelor pe elementele de antrenare (roți dințate sau discuri) este cuprins de obicei între 3 și 15.

În cazul utilizării roților dințate, acestea realizează atât transmiterea mișcării în cadrul lanțului cinematic cât și antrenarea portmosoarelor cu ajutorul sectoarelor prevăzute pe circumferință. Roțile dințate sunt situate deasupra plăcii superioare și au sub ele platourile ce conturează marginea interioară a canalului de conducere. În fig. 2.9 se prezintă schema unei roți dințate de antrenare a portmosoarelor cu patru sectoare dispuse la 90° reciproc.

Discurile cu sectoare folosite la antrenarea portmosoarelor sunt plasate pe un ax vertical deasupra roților dințate prin care este difuzată mișcarea. Astfel se îmbunătățesc condițiile de exploatare, deoarece roțile dințate se includ în

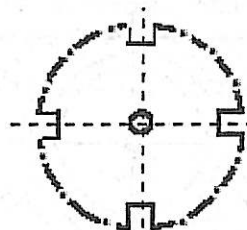


Fig. 2.9

carcase de protecție, iar discurile, confecționate din materiale plastice, contribuie la reducerea zgomotului din zona mașinii. În acest caz (fig. 2.10) roata dințată Z se află sub placa superioară 1 iar discul de antrenare 3, montat pe axul vertical 2, este deasupra canalului de conducere.

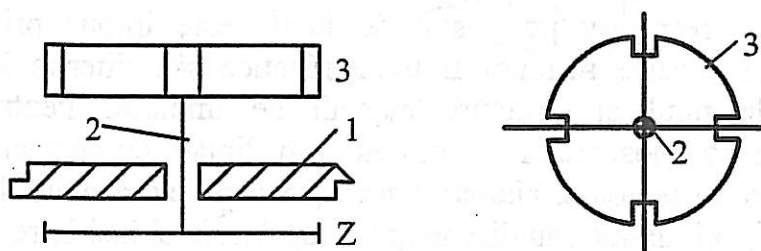


Fig. 2.10

Discurile (roțile) de antrenare sunt astfel realizate încât în zona de intersectare a canalelor de conducere plasează față în față sectoare de la roți învecinate pentru a efectua transferul portmosoarelor. Numărul de dinți ai roților de antrenare este întotdeauna un multiplu al numărului de sectoare, revenind pentru fiecare sector câte 5, 6 sau 7 dinți. Astfel, la roți de antrenare cu 24 de dinți și patru sectoare revine la fiecare sector câte 6 dinți, iar în cazul în care intervin, pe aceeași mașină, și roțile de întoarcere cu cinci sectoare acestea vor avea câte 30 de dinți.

Acționarea corespunzătoare și transferul în siguranță a portmosoarelor de la o roată la alta se obțin prin respectarea unor condiții cinematice privitoare la regimul de viteze și turații ale roților, care trebuie să fie corelate strict cu numărul sectoarelor acestora. Stabilirea acestor condiții cinematice se face pe baza schemei din fig. 2.11, în care sunt prezentate două roți (discuri) de antrenare învecinate cu razele R_x, R_y , turațiile n_x, n_y și numărul de sectoare diferit (x și respectiv y). Pentru

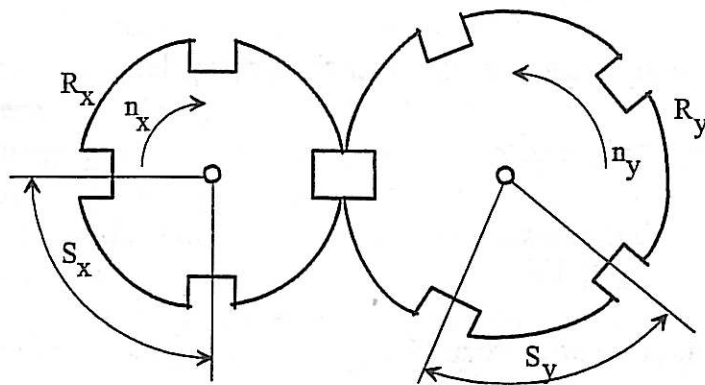


Fig. 2.11

antrenarea portmosoarelor cu viteză constantă se impune egalitatea vitezelor periferice ale celor două roți, respectiv:

$$V_x = V_y \quad (2.1)$$

Având în vedere elementele geometrice și cinematice definite anterior vitezele periferice se calculează cu relațiile:

$$V_x = 2\pi \cdot R_x \cdot n_x \quad (2.2)$$

$$V_y = 2\pi \cdot R_y \cdot n_y \quad (2.3)$$

iar din egalitatea acestora rezultă:

$$R_x \cdot n_x = R_y \cdot n_y \rightarrow \frac{n_x}{n_y} = \frac{R_y}{R_x} \quad (2.4)$$

Pe de altă parte pentru a asigura transferul în siguranță al portmosoarelor se impune egalitatea arcelor de cerc corespunzătoare sectoarelor succesive de pe cele două roți învecinate:

$$S_x = S_y \quad (2.5)$$

Cele două mărimi se calculează cu relațiile:

$$S_x = \frac{2\pi \cdot R_x}{x} \quad (2.6)$$

$$S_y = \frac{2\pi \cdot R_y}{y} \quad (2.7)$$

iar din egalarea acestora rezultă:

$$y \cdot R_x = x \cdot R_y \rightarrow \frac{y}{x} = \frac{R_y}{R_x} \quad (2.8)$$

Din relațiile (2.4), (2.8) se obține ansamblul condițiilor cinematice ce trebuie respectate la acționarea portmosoarelor pe mașinile de împletit:

$$\frac{y}{x} = \frac{R_y}{R_x} = \frac{n_x}{n_y} \quad (2.9)$$

În cazul roților de antrenare cu același număr de sectoare ($y = x$) rezultă egalitatea razelor ($R_x = R_y$) și a turațiilor acestora ($n_x = n_y$). Folosirea unor roți cu număr de sectoare diferit impune corelarea valorilor razelor și a turațiilor pentru a asigura viteze periferice constante și poziții corespondente ale sectoarelor în zonele de transfer.

2.6. Colectorul

Firele de împletire, desfășurate de pe bobinele aflate în mișcare, și cele de umplutură, desfășurate de pe bobinele staționare, sunt dirijate spre colectorul plasat deasupra portmosoarelor. Ca urmare a deplasărilor relative ale firelor unele față de altele, în zona colectorului se constituie, prin încrucișarea acestora, elementele de împletire și respectiv împletitura.

Colectorul (furca de cumulare) este montat pe un suport care-i permite deplasarea pe orizontală și pe verticală, în vederea ajustării poziției concordant cu necesitățile procesului de împletire. Uneori, pe suportul colectorului sunt instalate organe suplimentare (supracollectorul, detectorul de noduri, tija sau rola de conducere a produsului împletit) ce servesc îmbunătățirii condițiilor de realizare a împletiturii.

Forma și dimensiunile colectorului sunt corelate cu tipul și caracteristicile produsului împletit. Astfel pentru produsele împletite plate se folosesc colectori de formă plată (fig.2.12.a), de formă semirotundă (fig.2.12.b,d) sau în formă de castron (fig.2.12.c), iar supracollectorii de formă profilată cilindrică (fig.2.12.e,f).

Atât colectorii cât și supracollectorii sunt prevăzuți cu deschideri dreptunghiulare sau rotunde care permit atașarea pe tija de fixare și eventuale reglaje ale poziției în funcție de necesități. Colectorul cu profil dublu poate fi folosit concomitent la două posturi de lucru ale aceleiași mașini ce produce același tip de produs (fig.2.12.d).

Diametrul sau lățimea colectorului (D , L) se adoptă în funcție de lățimea L_p și contracția C a produsului ce se realizează:

$$D = L = L_p \left(1 + \frac{C}{100} \right) \quad (\text{mm}) \quad (2.10)$$

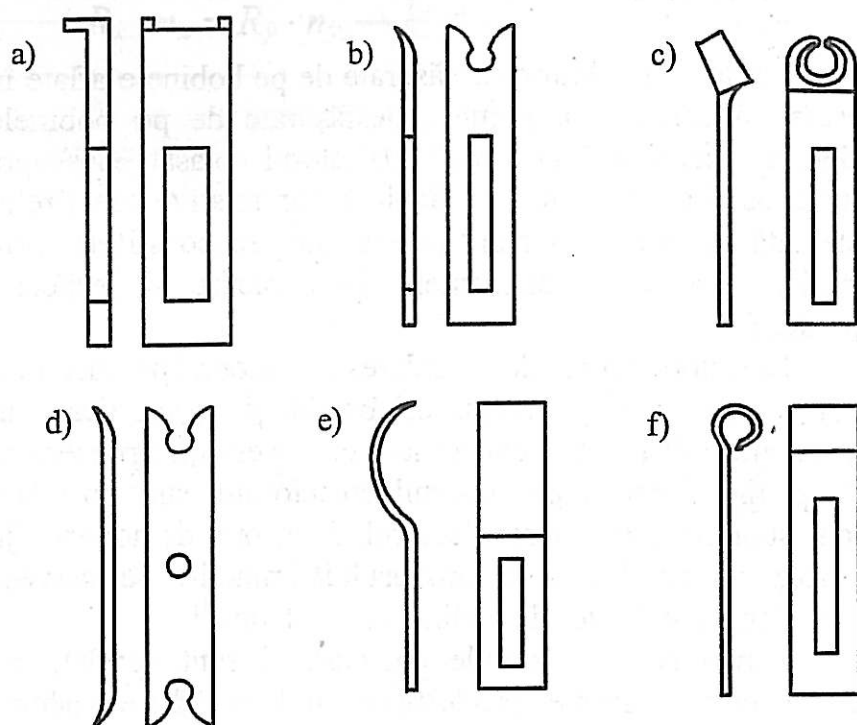


Fig. 2.12

Lățimea împletiturii este influențată și de reglajele efectuate la elementele componente ale casetei colectorului. Îndepărtarea colectorului de portmosoare, prelucrarea firelor cu tensiuni reduse și apropierea supracollectorului de zona de împletire determină creșterea lățimii produsului împletit.

Pentru împletiturile tubulare (pătrate sau rotunde) se adoptă colectori ale căror orificii corespund ca formă și dimensiuni cu cele ale produselor prelucrate (fig. 2.13). În fig.2.13.a se prezintă un colector pentru produs împletit tubular de formă dreptunghiulară, iar în fig.2.13.b,c se prezintă colectori pentru produse tubulare de forme rotunde. Uneori pe aceeași placă a colectorului sunt practicate orificii de

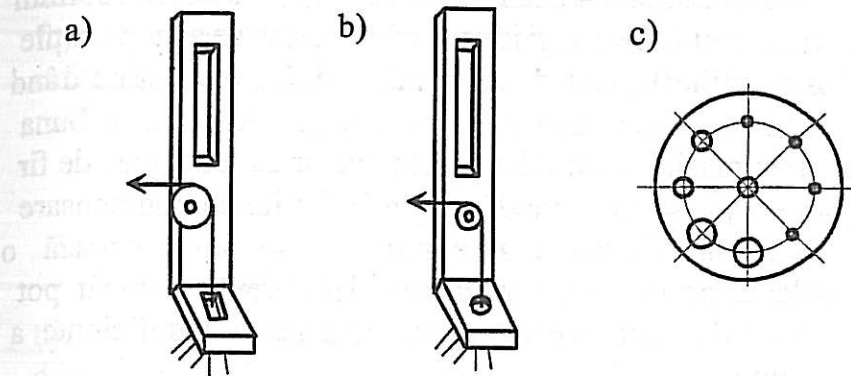


Fig. 2.13

dimensiuni diferite încât prin schimbarea poziției colectorului se poate obține un produs cu diametru mai mare sau mai mic față de cel existent (fig.2.13.c).

Poziționarea colectorului în cadrul postului de lucru se face astfel încât variația distanței portmoșoarelor față de acesta în diferite momente ale deplasării lor pe traiectorie să fie minimă (fig.2.14). La circuitele cu dispunerea în linie a

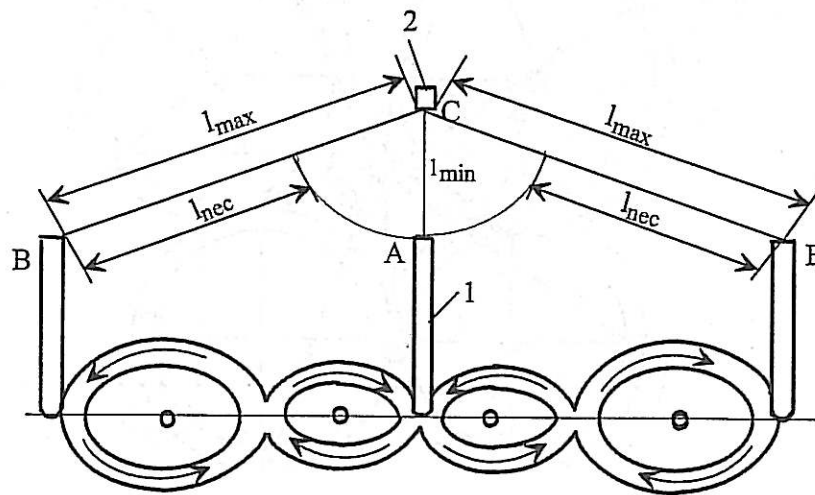


Fig. 2.14

canalelor de conducere distanța maximă $l_{\max}$ a portmosorului față de colectorul C se înregistrează când acesta se află pe roțile finale (în pozițiile B), iar distanța minimă $l_{\min}$ se obține când portmosorul este situat sub colector (poziția A). Pentru buna funcționare a mașinii de împletit este necesar ca lungimea de fir $l_{\text{nec}} = l_{\max} - l_{\min}$ să corespundă cu posibilitățile de compensare ale portmosorului. În caz contrar se înregistrează o neconcordanță ce conduce la tensionări diferențiate încât pot apărea opriri datorate ruperilor sau tensiunii insuficiente a firului de împletire.

Gruparea traiectoriilor portmosoarelor în jurul unui centru îmbunătățește condițiile de alimentare ale firelor și permite menținerea tensiunii în limite restrânse de variație (fig.2.15). În acest caz colectorul C este plasat central deasupra tuturor traiectoriilor și variația de lungime a firului de împletire, între pozițiile interioară și exterioară ale portmosorului, este determinată numai de mărimea diametrului

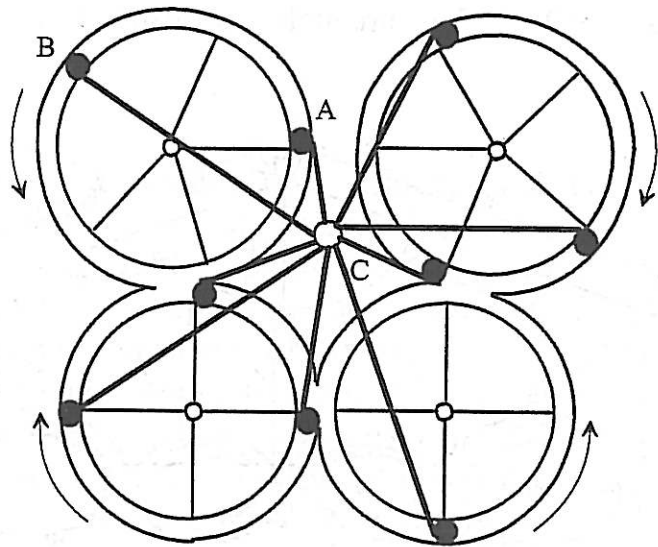


Fig. 2.15

canalului de conducere. O astfel de dispunere a portmosoarelor față de colector favorizează uniformizarea tensiunii firelor cu influențe pozitive asupra aspectului și proprietăților împletituri realizată.

2.7. Acele de împletire

Pe mașinile de împletit produse plate sunt instalate două tije speciale, profilate, confecționate din sîrmă de oțel cu diametrul de 5 - 8 mm, numite ace de împletire. Acele 5 se montează pe conducătorii 4 ai firelor de umplură 6 din dreptul roților de întoarcere, au capetele ascuțite și bine lustruite, și sunt orientate spre colectorul de fire 7 (fig. 2.16).

Acele de împletire contribuie la îmbunătățirea condițiilor de încrucișare a firelor ce își schimbă sensul de dispunere la marginile produsului împletit. În acest fel se asigură menținerea firelor desfășurate de pe mosoarele 2, 3 în

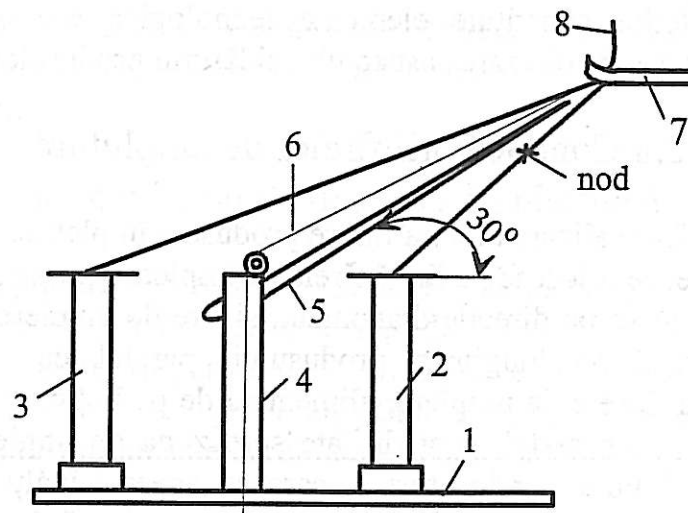


Fig. 2.16

stare întinsă până ce își schimbă sensul de mișcare. Ca urmare se favorizează dispunerea acestor fire în structură pe direcție diagonală și formarea corespunzătoare a marginilor. Totodată, acele de împletire contribuie la reducerea frecărilor dintre firele ce se încrucișează în zonele de întoarcere și minimizarea influențelor eventualelor noduri de pe fire asupra formării elementelor de împletire precum și la obținerea lățimii necesare a împletitunii.

Prin modul de reglare al acelor de împletire în raport cu poziția colectorului de fire se influențează condițiile de formare a împletitunii și implicit realizarea unei structuri impuse. Capetele ascuțite ale acelor pot fi poziționate deasupra, în interiorul sau dedesubtul orificiului colectorului în funcție de condițiile urmărite la producerea împletitunii. Menajarea firelor prelucrate se obține în cazul adoptării unui unghi de înclinare al acelor de cca 30°.

Pe toate mașinile pentru produse plate poziția acelor față de colector, tipul colectorului și tensiunea firelor folosite la împletire constituie elemente tehnologice esențiale care condiționează realizarea aspectului și lățimii produselor.

2.8. Conducătorii firelor de umplură

La realizarea unora dintre produsele împletite, plate sau tubulare, se folosesc pe lângă firele de împletire propriu-zise, ce au dispunere pe direcție diagonală, și fire de umplere, care au dispunerea pe lungimea produsului, paralel cu marginile acestuia. Firele de umplere, alimentate de pe bobine staționare situate pe un rastel, sunt dirijate spre zona de împletire prin interiorul unor conducători 2, care au aceeași înălțime ca și portmosoarele și sunt fixați pe placa superioară 1 a mașinii (fig.2.17). Pentru a ușura desfășurarea și înaintarea firelor de umplere 3 în partea superioară a conducătorilor sunt prevăzute role de conducere 4. Pentru a favoriza dispunerea uniformă a

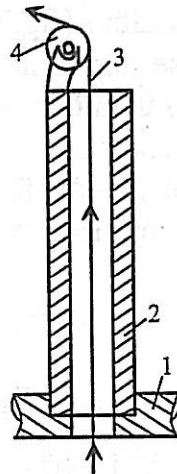


Fig. 2.17

firelor de umplură sau elastice pe toată suprafața împletiturii conducătorii 2 sunt instalați câte unul în dreptul fiecărei roți de antrenare a portmosoarelor.

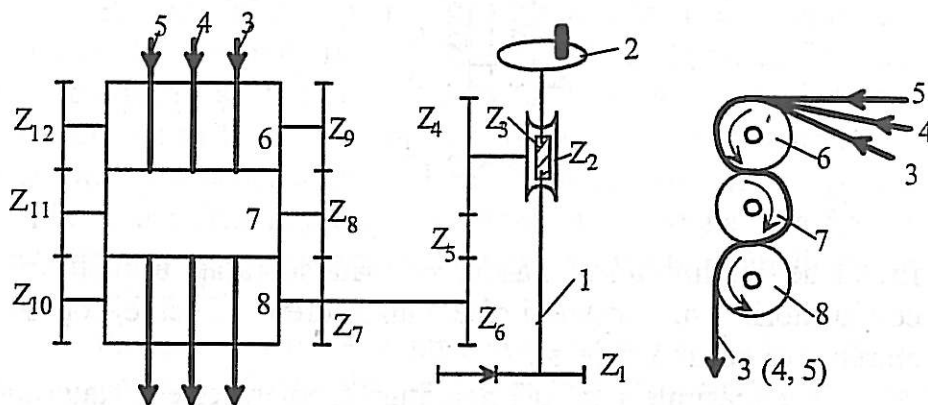
Pe mașinile pentru împletituri tubulare este instalat și un tub de conducere, cu poziție centrală, prin care sunt alimentate firele ce constituie structura de rezistență (inima) a produsului.

2.9. Mecanismul de tragere a împletiturii

Obținerea produsului împletit necesită pe lângă mișcarea relativă a firelor unele față de altele și acțiunea de tragere a împletiturii pentru a crea condiții corespunzătoare de formare a structurii. Tragerea împletiturilor se face continuu cu ajutorul unor mecanisme cu cilindri metalici acționați prin roți dințate.

Mecanismele de tragere au construcție și structură adaptată particularităților mașinilor de împletit. Astfel pe mașinile de împletit cu posturi multiple, dispuse succesiv unul după altul, se folosește un mecanism unic de tragere pentru

toate produsele realizate simultan (fig.2.18). Produsele 3, 4, 5, împletite simultan, sunt trase din zona collectorului cu ajutorul cilindrilor metalici 6, 7 și 8. Cilindrul 8 este acționat direct iar ceilalți doi cilindri sunt antrenati prin roți dințate cu dispunere bilaterală. Roata de mână 2 este folosită pentru acționarea manuală a mașinii în scopul rezolvării unor probleme tehnologice sau mecanice.



2. 18

Viteza de tragere, respectiv desimea elementelor de împletire pe direcție longitudinală, se reglează prin intermediul roții dințate Z_6 . Parametrii cinematici specifici mecanismului de tragere permit exprimarea analitică a desimii pornind de la lungimea de produs l , trasă la realizarea unui rând de elemente de împletire. Lungimea l se poate calcula în funcție de desimea împletituri și, respectiv, de elementele cinematice ale mecanismului cu relația:

$$l = \frac{1}{P_i} = \pi \cdot D_8 \cdot n_8 \quad (2.11)$$

în care: P_i reprezintă desimea împletituri;

D_8, n_8 - diametrul și, respectiv, turația cilindrului de tragere 8 (fig.2.18).

Având în vedere posibilitatea de explicitare a turației cilindrului 8 în funcție de numărul de dinți ai roților dințate ce transmit mișcarea de la axul 1 la axul cilindrului 8, rezultă relația de calcul a desimii împletiturii de forma:

$$P_i = \frac{1}{\pi \cdot D_8 \cdot n_8} = \frac{Z_3 \cdot Z_6}{\pi \cdot D_8 \cdot Z_2 \cdot Z_4} = C_d \cdot Z_6 \quad (2.12)$$

în care: Z_2, Z_3, Z_4, Z_6 reprezintă numărul de dinți ai roților dințate de transmitere a mișcării;

C_d - constanta desimii.

Pentru a înlesni reglarea mecanismului de tragere, în majoritatea cazurilor, se adoptă constanta C_d astfel ca numărul de dinți ai roții de schimb Z_6 să fie egal cu desimea necesară a împletiturii. Amplificarea posibilităților de reglare a desimilor se obține prin schimbarea reciprocă a roților Z_4 și Z_6 cu ajustarea corespunzătoare a condițiilor de angrenare prin intermediul roții intermediare Z_5 .

Pe mașinile de împletit cu dispunere alăturată a posturilor de lucru se folosește un mecanism de tragere dublu cu sursă de acționare unică (fig.2.19). Fiecare din produsele 3 și 7 sunt trase din zona de împletire cu un ansamblu de trei cilindri. La cele două sisteme de tragere cilindrii inferiori 6 și 10 sunt acționați direct de la axul 2, iar cilindrii intermediari și superiori sunt antrenați cu roți dințate cu dispunere bilaterală. Reglarea vitezei de tragere, respectiv desimea împletiturii, se obține prin roata de schimb Z_3 . Și în acest caz constanta mecanismului se alege astfel ca numărul de dinți ai roții de schimb Z_3 să fie egal cu numărul de împletituri pe unitatea de lungime. Schimbarea reciprocă a pozițiilor roților dințate Z_1, Z_3 permite extinderea domeniului de reglare a desimilor.

La ambele tipuri de mecanisme de tragere se folosesc sisteme de presare cu arcuri de compresie care-și exercită forța

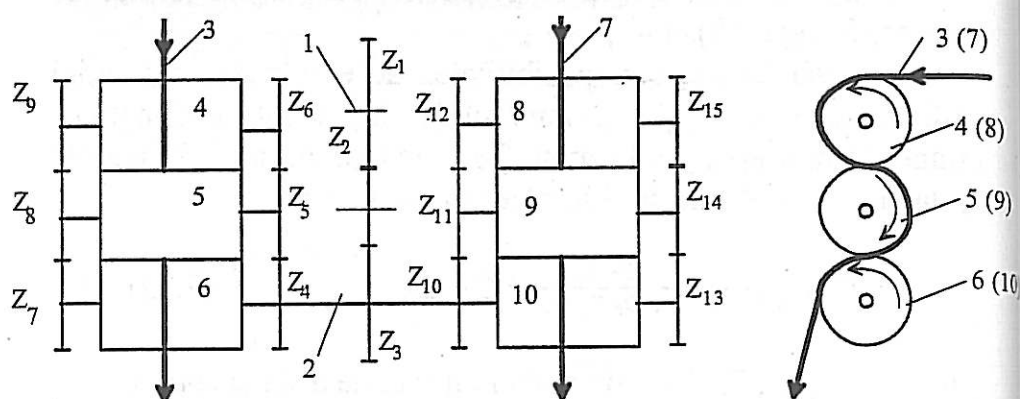


Fig. 2.19

pe axele cilindrilor superiori astfel încât să se evite alunecarea împletiturilor.

2.10. Mecanisme de control și siguranță

Pe toate mașinile de împletit alături de mecanismele de bază, ce contribuie efectiv la realizarea produsului, sunt instalate sisteme ce supraveghează funcționarea acestora și comandă oprirea la apariția unor deficiențe tehnologice sau mecanice. În acest fel se limitează defectele de calitate și se evită staționările datorate defecțiunilor mecanice.

Sistemele de control, instalate pe placa superioară a mașinii, câte unul pentru fiecare post de lucru, exercită controlul periodic asupra elementelor portmosoarelor și comandă, mecanic sau electric, oprirea la ruperea firului sau terminarea lui de pe mosor.

Pe unele mașini de împletit, în vecinătatea colectorului, sunt instalate dispozitive speciale care comandă oprirea la prezența nodurilor sau a cârceilor pe suprafața împletituri.

Capitolul 3

Caracteristicile structurale ale împletiturilor

Produsul împletit se obține prin îmbinarea pe direcție oblică a firelor care aparțin unui sau mai multor sisteme.

Componentele de bază ale împletiturii sunt firele. Caracteristicile de structură și proprietățile firelor se reflectă în structura și proprietățile produsului împletit.

Caracterizarea globală a produsului împletit, din punct de vedere al structurii, aspectului și proprietăților se obține cu ajutorul următorilor parametri:

- legătura utilizată pentru realizarea împletiturii;
- numărul de trepte ale împletiturii;
- numărul nervurilor;
- desimea firelor și a elementelor de împletire;
- unghiul de înclinare a firelor în împletitură;
- scurtarea firelor în împletitură;
- masa împletiturii.

3.1. Legătura

Legătura reprezintă regula după care se îmbină firele la realizarea produsului împletit. Legătura este caracterizată prin distribuția elementelor (punctelor) de împletire, mărimea segmentelor de legare, raportul de legare și raportul de împletire.

Încrucișarea dintre două lungimi elementare de fir reprezintă un element de împletire. Întotdeauna elementul de împletire (sau punctul de împletire) se obține prin încrucișarea a două fire ce se deplasează în sensuri opuse. În elementul de împletitură un fir se vede pe față și celălalt pe revers, iar orientarea acestora este de sensuri contrare.

Reprezentarea grafică a împletiturilor se face într-o grila în care pătrățelele marcate reprezintă elemente de împletitură. În pătrățelul marcat diagonală continuă reprezintă firul care se vede pe fața împletiturii iar diagonală întreruptă firul de pe revers. (fig.3.1). Într-o reprezentare redusă a legăturii în pătrățelele marcate poate fi desenat numai firul de pe față. În pătrățelele nemarcate din grilă nu există fire care se împletesc.

Evoluția firului în împletitură este alcătuită dintr-o

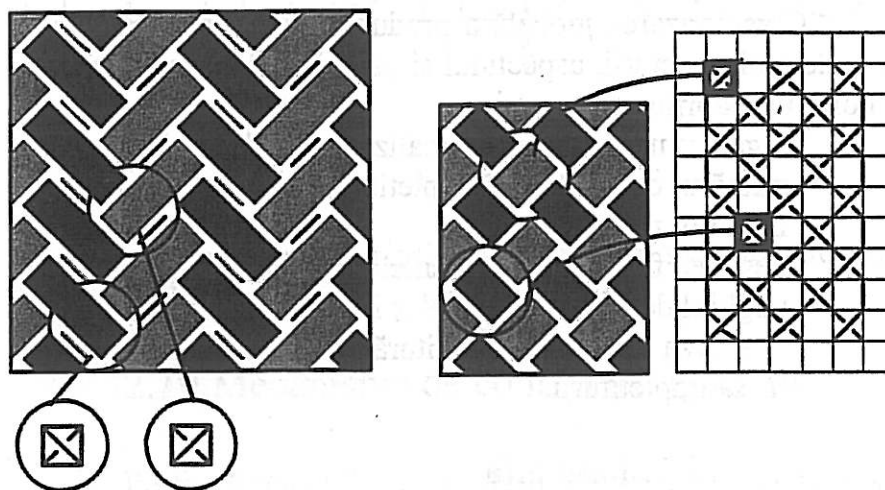


Fig. 3.1

succesiune de elemente de împletire în care firul respectiv apare alternativ pe față și pe revers.

Segmentul de legare (S_l), sau flotarea, este lungimea de fir delimitată de două treceri succesive ale acestuia de pe o parte pe alta a împletiturii (fig.3.2). Mărimea segmentului de legare se apreciază în unități de lungime (mm sau cm) sau în număr de fire cuprinse între cele două treceri. Segmentele de legare superioare (S_{ls}) sunt cele care se văd pe fața împletiturii iar segmentele de legare inferioare (S_{li}) sunt cele care se văd pe reversul acesteia.

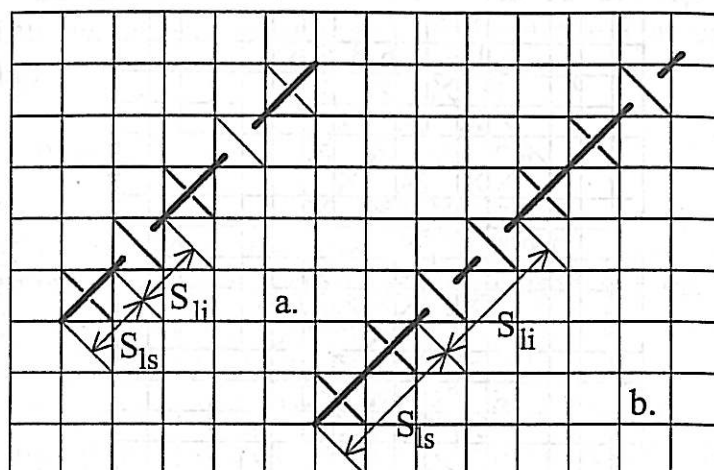


Fig. 3.2

Un segment de legare inferior urmat de un segment superior formează o pereche de segmente și reprezintă raportul de legare R_l .

Mărimea segmentului de legare este impusă prin raportul dintre numărul sectoarelor N_s al roților de antrenare și raportul de montare al portmosoarelor R_p .

Raportul de împletire (R_i) este definit ca un modul care se repetă pe direcția longitudinală a produsului. În procesul de împletire fiecare fir se încrucișează succesiv cu celelalte și străbate împletitura pe direcție oblică de la o margine la cealaltă și apoi se întoarce la poziția inițială. Un raport de împletire se încheie când toate portmosoarele au revenit la poziția de la care au plecat. Evoluția unui fir în raportul de împletire este alcătuită dintr-un număr întreg de perechi de segmente de legare (fig.3.3.) respectiv dintr-un număr întreg de rapoarte de legare. Într-un raport de împletire numărul de treceri este un număr par și minim 4.

În raportul de împletire firele pot fi numerotate pe marginile laterale sau în partea de sus a desenului. Pe direcție

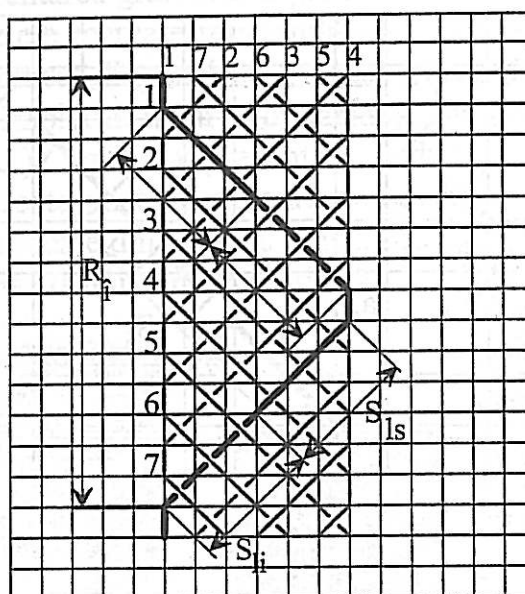


Fig. 3.3

transversală firele se numerotează începând cu firul 1, din marginea stânga spre dreapta și apoi din marginea dreaptă în continuare spre stânga până la epuizarea firelor. Pe direcție longitudinală firele se numerotează de sus în jos, numai în partea stângă dacă este reprezentat un raport de împletire complet sau pe ambele margini de sus în jos când este reprezentat numai o jumătate din raportul de împletire. Totodată, numerotarea pe partea laterală a desenului indică și structura raportului de montare a portmosoarelor. Firele de umplutură, chiar dacă nu sunt trecute pe desen, se numerotează în partea inferioară de la stânga la dreapta.

Pentru reprezentarea împletiturilor se folosește o rețea pătratică la care dimensiunea pe verticală este egală cu dublul numărului de fire, iar dimensiunea pe orizontală se adoptă cu o unitate mai mică decât numărul firelor.

Elementele de împletire sunt distribuite în cadrul raportului de împletire după o regulă specifică fiecărei legături.

La produsele ce au toate firele cu aceeași evoluție numărul elementelor într-un raport de împletire R_i se calculează cu relația:

$$R_i = N_f \cdot (N_f - 1) \quad (3.1)$$

în care N_f reprezintă numărul de fire din care este constituită împletitura. Conform acestei relații la produsul prezentat în fig.3.3, realizat cu $N_f = 7$ fire, numărul total al elementelor de împletire din raport este $R_i = 7 \cdot (7 - 1) = 42$.

Legătura se apreciază prin numărul și mărimea segmentelor de legare care se repetă și alcătuiesc evoluția unui fir în raportul de împletire.

În practica industrială pentru legăturile de bază utilizate la realizarea împletiturilor sunt folosite o serie de denumiri consacrate. Astfel legătura unifilară este considerată aceea la care fiecare fir trece, în cadrul raportului de împletire, alternativ peste un fir și pe sub următorul. În acest caz raportul de legare $R_l = 2$ este alcătuit dintr-o pereche de segmente unitare, unul superior și unul inferior (fig.3.4.a). Legătura bifilară este structura la care un fir considerat trece printre celelalte fire constituate alternativ peste două fire și pe sub următoarele două. Raportul de legare $R_l = 4$ este alcătuit dintr-o pereche de segmente duble, unul inferior și unul superior (fig.3.4.b). Legătura trifilară este structura la care un fir considerat trece printre celelalte fire constituate alternativ peste trei fire și pe sub următoarele trei. Raportul de legare $R_l = 6$ este alcătuit dintr-o pereche de segmente de mărime trei (fig.3.4.c). Legătura tetrafilară este structura la care un fir considerat trece printre celelalte fire constituate alternativ peste patru fire și pe sub următoarele patru. Raportul de legare $R_l = 8$ este alcătuit dintr-o pereche de segmente de mărime 4 (fig.3.4.d). Uneori se folosesc legături combinate, la care segmentele de legare succesive corespundătoare evoluției unui

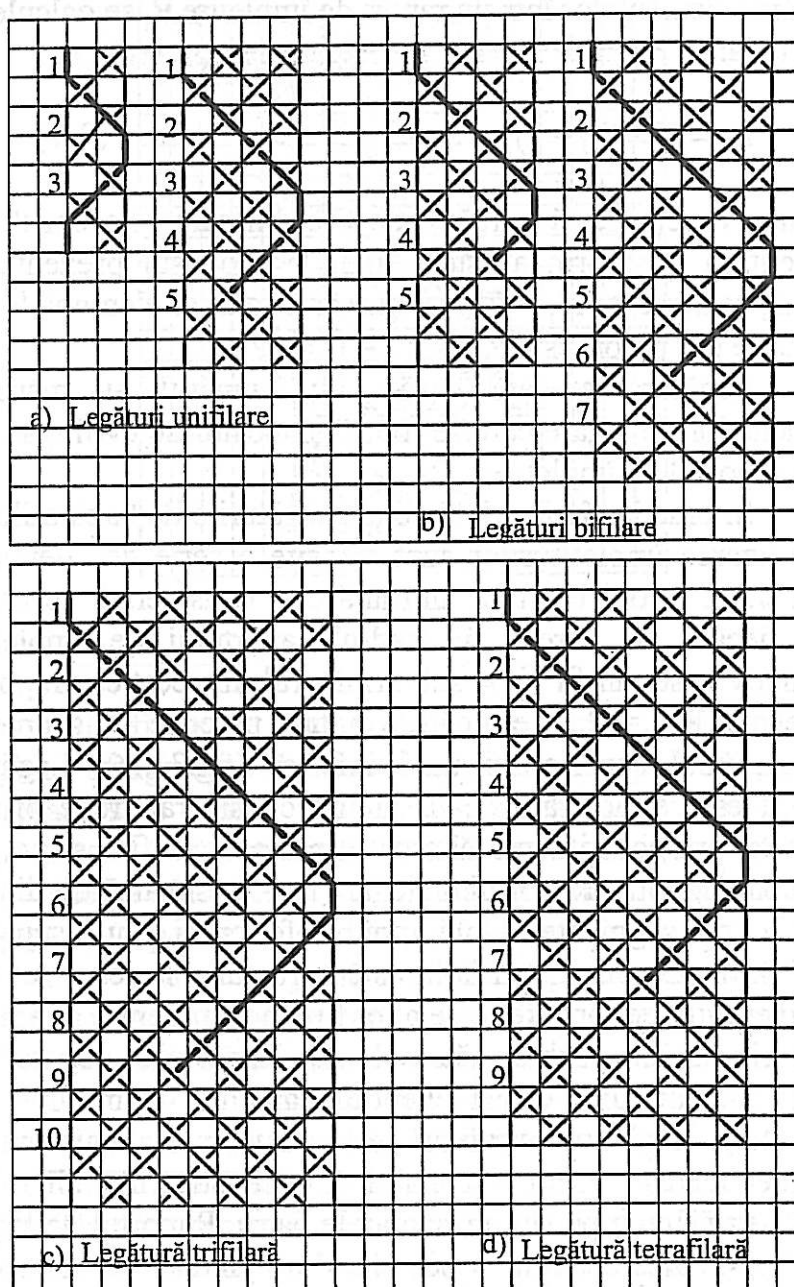


Fig. 3.4. Legături uniforme

fir sunt de mărimi diferite. În fig.3.5 sunt prezentate două împletituri cu trei trepte, una cu evoluția firelor $2/4 + 2/2 + 4/2$ și raportul de legare $R_1 = 16$, și a doua împletitură cu evoluția firelor $3/5 + 3/3 + 5/3$ și raportul de legare $R_1 = 22$.

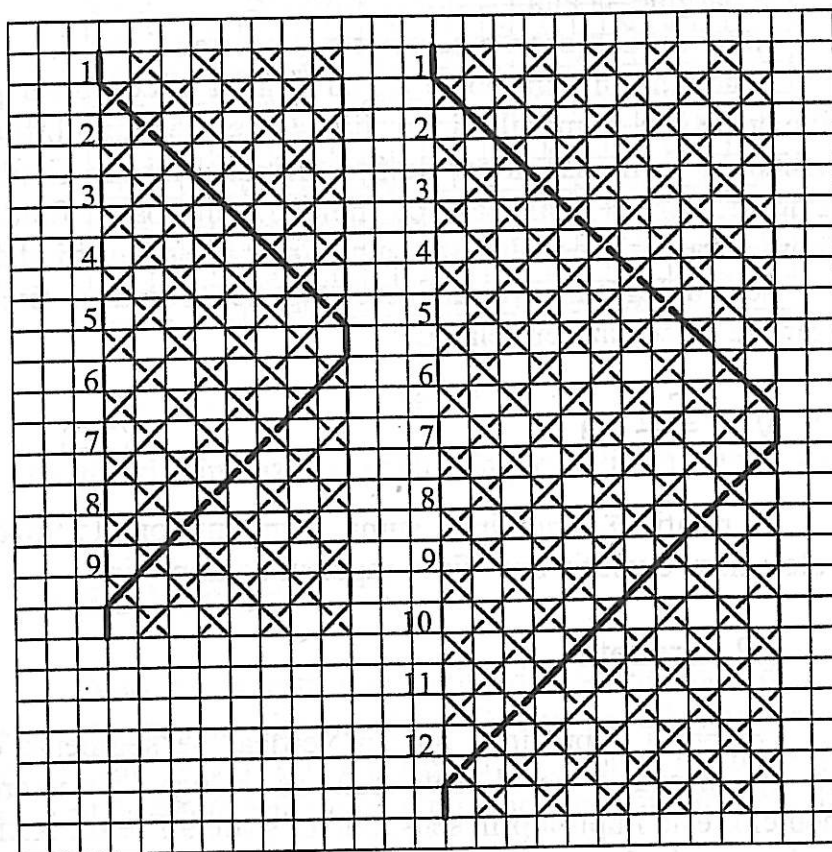


Fig. 3.5

Numărul de fire necesar la realizarea unei împletituri se calculează în funcție de caracteristicile legăturii. Astfel pentru împletiturile cu legare uniformă (fig.3.4) numărul de fire se stabilește cu relația:

$$N_f = S_l \cdot n + 1 \quad (3.2)$$

în care: N_f reprezintă numărul de fire din împletitură;

S_l -mărimea segmentului de legare;

n - numărul de treceri ale firului de pe o parte pe cealaltă a împletiturii, pe traseul parcurs de la o margine la alta.

Numărul de treceri n pe acest traseu este minim 2.

Legătura unifilară poate fi realizată cu orice număr par sau impar de fire, numărul minim fiind 3 fire. Legătura bifilară se realizează cu număr impar de fire, numărul minim fiind 5. Legătura trifilară se realizează cu minim 7 fire, pasul fiind 3. Legătura tetrafilară se realizează cu minim 9 fire pasul fiind 4.

Pentru legăturile combinate (fig.3.5) numărul firelor necesare se calculează cu relația:

$$N_f = \frac{\sum S_l}{2} + 1 \quad (3.3)$$

În relație $\sum S_l$ reprezintă suma segmentelor de legare care alcătuiesc evoluția unui fir în raportul de împletire.

3.2. Treapta

Treapta T reprezintă un șir vertical de segmente de legare cu orientare de dreapta sau de stânga. Orientarea segmentelor este impusă prin sensul de mișcare a firelor. Astfel prin mișcarea firelor spre stânga se obține o treaptă de stânga iar la mișcarea firelor spre dreapta se obține o treaptă de dreapta. Numărul treptelor este egal cu numărul roților de antrenare a portmosoarelor folosite la realizarea produsului.

În fig.3.6 este reprezentat un fragment de împletitură care are patru trepte. Reprezentarea din partea dreaptă a figurii este redusă fiind desenate numai segmentele de fir care se văd pe fața țesăturii. La toate împletiturile alternează treptele de stânga cu cele de dreapta. Orientarea treptelor marginale este aceeași în cazul realizării împletiturii cu număr impar de trepte

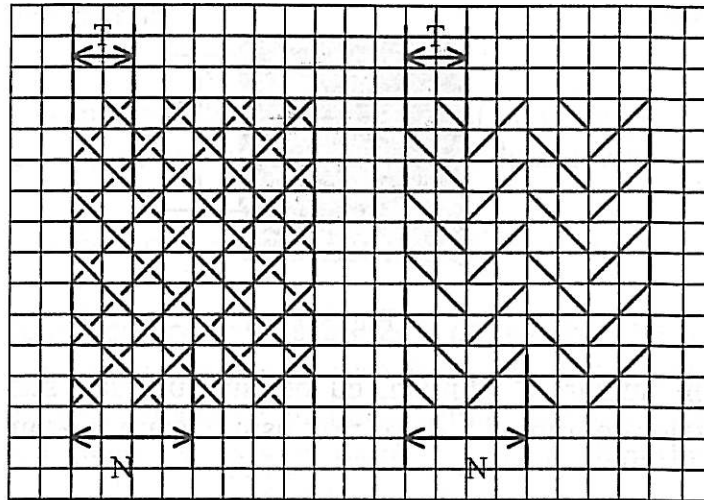


Fig. 3.6

și este diferită în cazul realizării împletituri cu număr par de trepte.

3.3. Nervura

Nervura N este constituită dintr-o pereche de trepte succesive, stânga - dreapta (fig.3.6). Numărul de nervuri de pe lățimea unui produs este determinat de numărul de trepte. Dacă numărul de trepte este impar ultima nervură este incompletă.

3.4. Desimea împletituri

Desimea firelor în produsul împletit P_i reprezintă o caracteristică structurală esențială ce se apreciază prin numărul elementelor de împletire pe unitatea de lungime. Desimea împletituri se determină de regulă pe direcția longitudinală a produsului (fig.3.7). În procesul de realizare a produsului pe mașina de împletit desimea este determinată de viteza de tragere a acestuia din zona de formare. Măsurarea desimii se

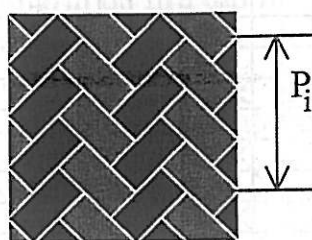


Fig. 3.7

face prin numărare directă, cu ochiul liber sau sub lupă, a elementelor de împletire de pe produsul în stare relaxată.

3.5. Unghiul de înclinare a firelor în împletitură

În orice împletitură dispunerea față de margini a firelor constitutive (fig.3.8) este pe diagonală sub un unghi $\alpha = 3-70^\circ$. Acest unghi este determinat de viteza impusă împletiturii, pe direcție longitudinală, de către mecanismul de tragere și de dimensiunile collectorului. Totodată, valoarea unghiului de înclinare al firelor influențează caracteristicile de aspect și de exploatare ale produsului.

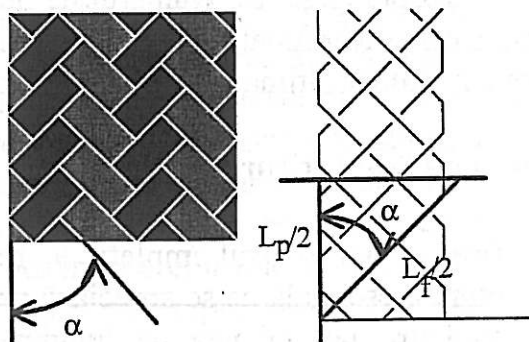


Fig. 3.8

Unghiul de înclinare a firelor în împletitură sau unghiul de împletire se calculează cu relația :

$$\alpha = \arccos \frac{L_p}{L_f} \quad (3.4)$$

în care: L_p reprezintă lungimea raportului de împletire;
 L_f - lungimea firului din raportul de împletire.

3.6. Scurtarea firelor în împletitură

Scurtarea firelor (s) sau gradul de ondulare a acestora în structură exprimă măsura în care firele se abat de la poziția rectilinie după integrarea în împletitură. Ondularea firelor în împletitură apare, pe de o parte, datorită faptului că în structură, firele sunt înclinate față de margine cu un unghi α și, pe de altă parte, datorită faptului că firele trec alternativ unele peste și pe sub celelalte (fig.3.9).

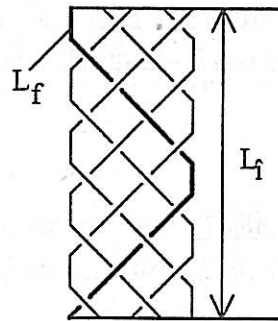


Fig. 3.9

Scurtarea firelor în împletitură se calculează cu relația:

$$s = \frac{L_f - L_i}{L_f} \cdot 100 \quad (3.5)$$

în care: L_f reprezintă lungimea de fir din care s-a realizat lungimea de împletitură L_i .

3.7. Masa împletiturii

Masa împletiturii M este o caracteristică de structură care măsoară în unități de masă (g) cantitatea de fir și alte componente conținute pe unitatea de lungime (1000 m).

La estimarea masei împletiturii se are în vedere structura acesteia și caracteristicile firelor constitutive.

Pentru împletitura simplă, plată sau tubulară, masa M_1 se calculează cu relația:

$$M_1 = N_f \cdot T_{tex} \cdot \frac{100}{100-s} \text{ [g/1000 m]} \quad (3.6)$$

în care: N_f este numărul de fire din împletitură;

T_{tex} - densitatea de lungime a firelor, în g/km;

s - scurtarea firelor în împletitură, în%.

Pentru produsul împletit realizat cu fire de umplură distribuite în structura de bază masa M_2 se calculează cu relația:

$$M_2 = M_{sb} + M_{fu} \quad (3.7)$$

în care: M_{sb} reprezintă masa firelor din structura de bază;

M_{fu} - masa firelor de umplură ce consolidează structura de bază.

Pentru produsul împletit realizat cu fire de umplură distribuite în structura de bază și fire de umplură plasate în interiorul structurii de bază (la produsele tubulare) masa M_3 se calculează cu relația:

$$M_3 = M_{sb} + M_{fu} + M_u \quad (3.8)$$

în care M_u reprezintă masa firelor de umplură din interiorul structurii de bază.

Capitolul 4

Relații tehnologice, structurale și cinematice specifice procesului de împletire

4.1. Relații generale

Realizarea produselor împletite cu structură determinată impune corelarea unor elemente tehnologice și cinematice care să permită dispunerea reciprocă a firelor corespunzător scopului urmărit. În acest sens este necesară cunoașterea relațiilor ce se stabilesc între mărimea roților de antrenare a portmosoarelor, raportul de montare a portmosoarelor și mărimea segmentului de legare a firului în împletitură.

La mașina de împletit prin mărimea unei roți de antrenare a portmosoarelor se înțelege numărul sectoarelor N_s prevăzută pe circumferința acesteia.

Numerotarea sectoarelor roților se face cu cifre arabe în sens invers sensului de mișcarea a acestora urmărind traiectoria pe care o străbat portmosoarele.

Numerotarea roților de antrenare se face de la stânga la dreapta. Roțile de antrenare a portmosoarelor sunt prevăzute, de obicei, cu 3 până la 15 sectoare.

Raportul de montare a portmosoarelor R_p arată succesiunea acestora în sectoarele roților de antrenare. Raportul de montare este urmărit pe traiectoria canalului în care se deplasează portmosoarele sub acțiunea roților de antrenare. Cele mai folosite rapoarte de montare a portmosoarelor, numite rapoarte de bază sau fundamentale, au valorile 2, 3, 4, 6 și prezintă următoarea structură $R_p = 2$ sector ocupat + un sector liber; $R_p = 3$ - un sector ocupat + două sectoare libere; $R_p = 4$ - două sectoare ocupate + două sectoare libere sau un

sector ocupat + trei sectoare libere; $R_p = 6$ -trei sectoare ocupate + trei sectoare libere.

Raportul de montare $R_p = 2$ reprezintă cea mai densă instalare a portmosoarelor pe mașina de împletit și este numit raport de montare normal. Grade de ocupare similare ale sectoarelor roților de antrenare oferă și rapoartele de montare $R_p = 4$ (cu structura două sectoare ocupate + două sectoare libere) și $R_p = 6$.

Numerotarea portmosoarelor în sectoarele roților de antrenare se face cu cifre romane sau arabe, de la stânga la dreapta, în sens invers sensului de mișcare.

Mărimea segmentului de legare S_l impusă prin mărimea roților de antrenare N_s și raportul de montare a portmosoarelor R_p , se calculează cu relația:

$$S_l = \frac{N_s}{R_p} \quad (4.1)$$

Condițiile tehnologice necesare realizării diferitelor valori ale segmentului de legare S_l , cuprinse între 1 și 7, când se folosesc rapoartele de montare fundamentale și roțile de antrenare au 3 până la 14 sectoare, sunt prezentate în tabelul nr. 4.1. Analiza datelor din tabel evidențiază posibilități multiple și diverse de realizare a unei împletituri cu structură dată. Astfel, împletitura cu $S_l = 2$ se poate realiza în următoarele condiții:

- folosind roți de antrenare cu 4 sau 5 sectoare și raport de montare a portmosoarelor $R_p = 2$;
- folosind roți de antrenare cu 6, 7 sau 8 sectoare și raport de montare a portmosoarelor $R_p = 3$;
- folosind roți de antrenare cu 8, 9, 10 sau 11 sectoare și raport de montare a portmosoarelor $R_p = 4$;
- folosind roți de antrenare cu 12, 13 sau 14 sectoare și raport de montare a portmosoarelor $R_p = 6$.

Tabelul nr.4.1. Valori ale segmentului de legare S_l

Nr. crt.	Numărul de sectoare N_s	Raportul de montare a portmosoarelor R_p			
		2	3	4	6
1	3	1	1	---	---
2	4	2	1	1	---
3	5	2	1	1	---
4	6	3	2	1	1
5	7	3	2	1	1
6	8	4	2	2	1
7	9	4	3	2	1
8	10	5	3	2	1
9	11	5	3	2	1
10	12	6	4	3	2
11	13	6	4	3	2
12	14	7	4	3	2

Exploatarea rațională a mașinilor de împletit și pregătirea corespunzătoare a acestora pentru obținerea diferitelor articole, impun cunoașterea relațiilor tehnologice, structurale și cinematice dintre cei trei parametri de bază, respectiv dintre mărimea roților de antrenare a portmosoarelor, raportul de montare a portmosoarelor și mărimea segmentului de legare. Aceste relații trebuie cunoscute, atât de cei care proiectează articole de pasmanterie împletită, cât și de cei care exploatează mașinile de împletit.

Întotdeauna determinarea unuia din cei trei parametri necesită cunoașterea celorlalți doi parametri. Numai în acest fel este posibilă folosirea eficientă a mașinilor de împletit și evitarea coliziunilor între portmosoare la schimbarea articolelor.

La realizarea produselor împletite sunt stabilite o serie de relații generale care au în vedere aspectele tehnologice, structurale și cinematice specifice procesului de împletire.

Numărul minim de fire necesar la obținerea unei împletituri este trei.

În cadrul raportului de împletire fiecare fir trece alternativ peste și pe sub fiecare din celelalte două fire. După cum se observă în fig.4.1.a. firele străbat împletitura pe direcție oblică alternativ de la stânga la dreapta și apoi de la dreapta la stânga. Firul 1 trece peste firul 2 și pe sub firul 3, firul 2 trece

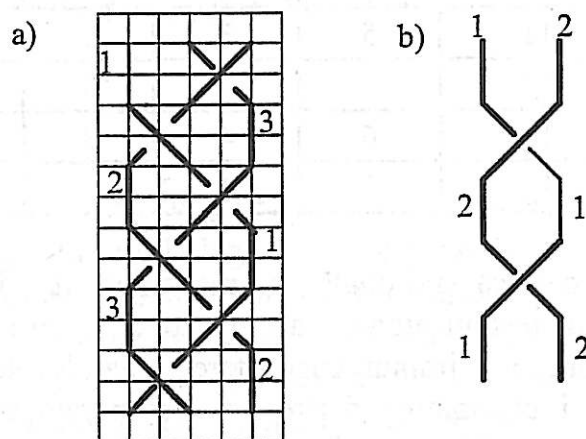


Fig. 4.1

peste firul 3 și pe sub firul 1, iar firul 3 trece peste firul 1 și pe sub firul 2.

Prin folosirea a doua fire se obține răsucirea acestora, respectiv trecerea alternativă a firului 1 peste firul 2 și invers (fig.4.1.b.)

Împletirea mecanică se poate realiza cu cel puțin două roți de antrenare a portmosoarelor cu sensuri de rotație opuse.

Această relație este justificată de necesitatea plasării alternative a firelor în împletitură cu orientarea de la stânga sus spre dreapta jos și respectiv de la dreapta sus spre stânga jos.

Numărul sectoarelor roților de antrenare de pe mașina de împletit trebuie să fie cel puțin dublu față de numărul portmosoarelor folosite.

Conform acestei relații rezultă că, la roțile de antrenare, după unul sau mai multe sectoare succesive ocupate cu portmosoare ce se deplasează într-un sens trebuie să rămână libere cel puțin tot atâtea sectoare care să poată fi utilizate de portmosoarele ce se deplasează în sens invers.

În fig. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 și 4.6 se prezintă exemple de utilizare a rapoartelor de montare de bază considerând pentru antrenarea portmosoarelor două roți cu număr par și egal de sectoare fără a avea în vedere posibilitatea coliziunilor în zona de transfer.

Pentru rapoartele de montare $R_p = 2$ (fig. 4.2) și $R_p = 4$ (fig. 4.3, 4.4) se folosesc două roți, cu opt sectoare fiecare, rezultând un număr de opt respectiv patru portmosoare ce lucrează concomitent pe mașină, iar pentru rapoartele de montare $R_p = 3$ (fig. 4.5) și $R_p = 6$ (fig. 4.6) se folosesc două roți, cu șase, și respectiv douăsprezece sectoare fiecare, rezultând un număr de patru, și respectiv douăsprezece, portmosoare ce lucrează concomitent pe mașină. Portmosoarele sunt plasate pe sectoarele roților de antrenare R_1 și R_2 în succesiunea impusă de raportul de montare. De exemplu în fig. 4.2, cu raportul $R_p = 2$, după sectorul 1 ocupat cu portmosorul I urmează sectorul 2 liber, sectorul 3 ocupat cu portmosorul II,

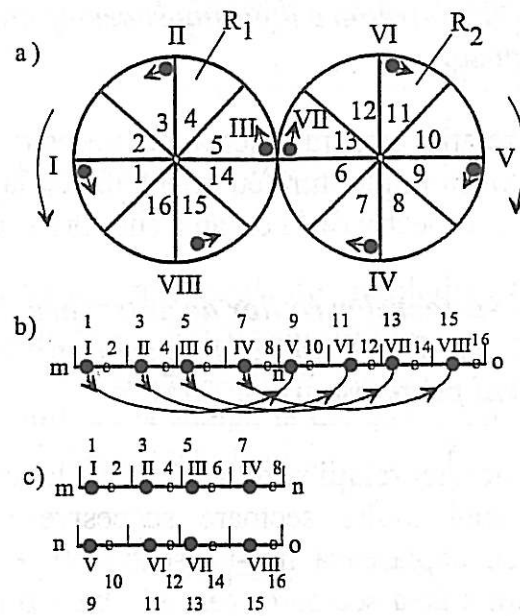


Fig. 4.2

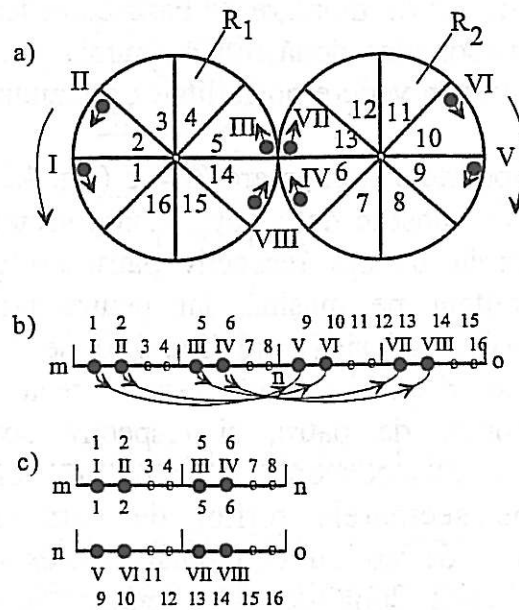


Fig. 4.3

sectorul 4 liber, sectorul 5 ocupat cu portmosorul III, sectorul 6 liber, sectorul 7 ocupat cu portmosorul IV, sectorul 8 liber, sectorul 9 ocupat cu portmosorul V, sectorul 10 liber, sectorul 11 ocupat cu portmosorul VI, sectorul 12 liber, sectorul 13 ocupat cu portmosorul VII, sectorul 14 liber, sectorul 15 ocupat cu portmosorul VIII și sectorul 16 liber. În fig. 4.3, cu raport de montare $R_p = 4$, sectoarele 1, 2 sunt ocupate cu portmosoarele I, II, sectoarele 3, 4 sunt libere, sectoarele 5, 6 sunt ocupate cu portmosoarele III, IV, sectoarele 7, 8 sunt libere, sectoarele 9, 10 sunt ocupate cu portmosoarele V, VI, sectoarele 11, 12 sunt libere, sectoarele 13, 14 sunt ocupate cu portmosoarele VII, VIII, iar sectoarele 15, 16 sunt libere. În toate cazurile roata de antrenare a portmosoarelor R_1 este acționată de la stânga la dreapta, iar roata R_2 de la dreapta la stânga.

Analiza situațiilor prezentate evidențiază că numărul sectoarelor la roțile de antrenare raportat la numărul

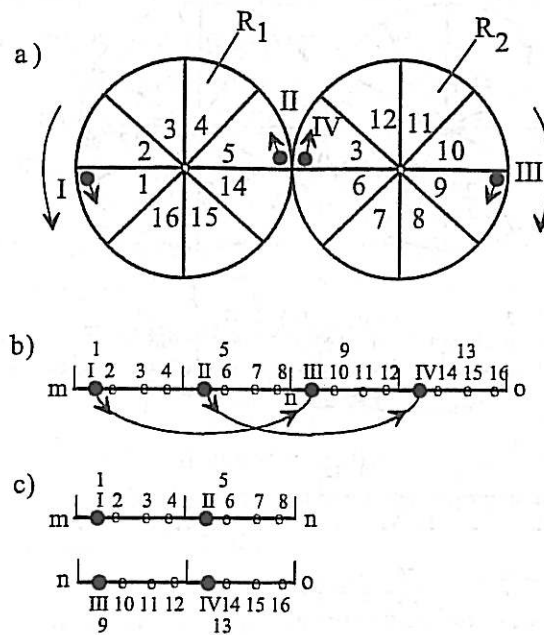


Fig. 4.4

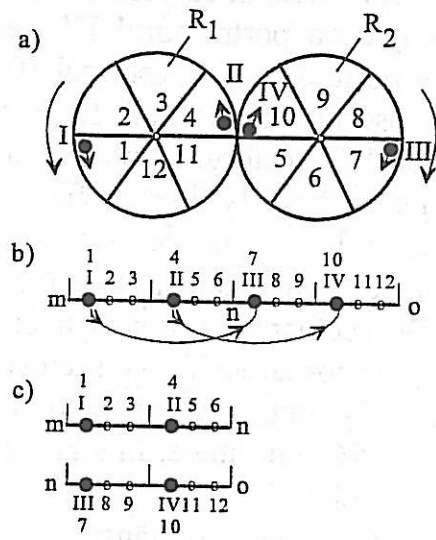


Fig. 4.5

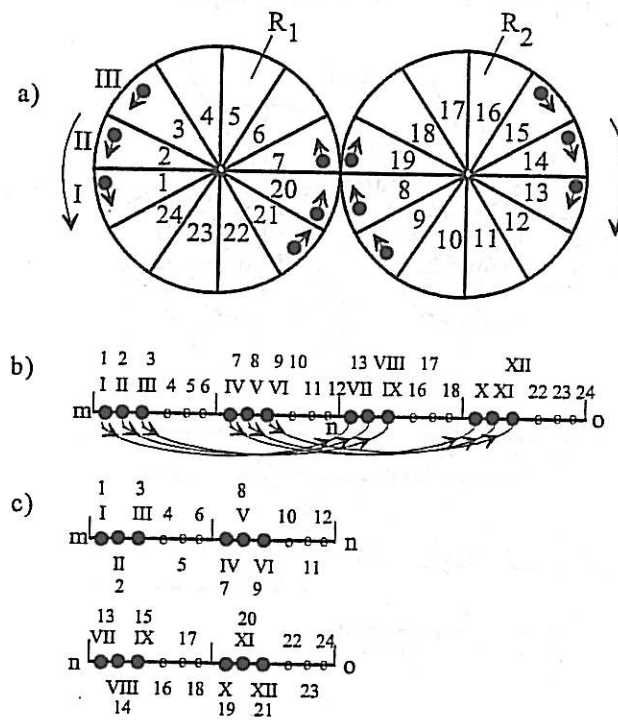


Fig. 4.6

portmosoarelor este dublu pentru $R_p = 2$, $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere) și $R_p = 6$, este triplu pentru $R_p = 3$ și este de patru ori mai mare pentru $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere). În cele cinci exemple, deși sunt respectate relațiile prezentate anterior, intervin coliziuni între portmosoare deoarece, întotdeauna, la suprapunerea a două sectoare corespondente, sunt fie ambele neocupate, fie ambele ocupate cu portmosoare.

Din două sectoare corespondente numai unul poate fi ocupat cu portmosor iar celălalt trebuie să fie liber pentru a putea prelua portmosorul.

Sectoarele corespondente, respectiv sectoarele care se întâlnesc în zona de transfer, se evidențiază cu ușurință folosind scheme simplificate sub forma unor segmente de dreaptă, mn corespunzător roții R_1 și respectiv no corespunzător roții R_2 , plasate fie în prelungire fie suprapuse. Pe aceste segmente sunt prezentate și delimitate prin linii verticale rapoartele de montare succesive ale portmosoarelor. Punctele mari corespund sectoarelor ocupate iar punctele mici sectoarelor libere. La reprezentarea simplificată în prelungire sectoarele corespondente sunt unite cu o linie curbată continuă. Întrucât în toate cazurile prezentate în fig. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 sectoarele corespondente sunt simultan ocupate rezultă că în zona de transfer coliziunile ar fi inevitabile. Cu mai multă ușurință și operativitate se pot evidenția coliziunile pe schemele simplificate suprapuse. În acest caz, întotdeauna, portmosoarele situate unele sub altele determină coliziuni în zona de transfer.

Eventualele coliziuni ale portmosoarelor pot fi anticipate și prin calcul ținând seama de mărimea roților de antrenare și raportul de montare a portmosoarelor. Când raportul de montare este un divizor al numărului de sectoare ale unei roți de antrenare cu siguranță portmosoarele se vor întâlni

în zona de transfer. Prin urmare se impune folosirea unor roți de antrenare ale căror număr de sectoare să se împartă cu rest la raportul de montare. Pentru a evita coliziunile, restul obținut trebuie să fie corelat cu numărul portmosoarelor succesive din raportul de montare.

Corespunzător celor cinci rapoarte de montare de bază sunt exemplificate în fig. 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 situațiile cu două roți de antrenare a portmosoarelor, de mărimi diferite, cu număr impar de sectoare. Pentru rapoartele de montare a portmosoarelor $R_p = 2$ (fig. 4.7) și $R_p = 4$ (fig. 4.8, 4.9) se folosesc câte o roată cu șapte sectoare și câte o roată cu nouă sectoare, rezultând un număr de opt și respectiv patru portmosoare ce lucrează simultan pe mașină. Pentru raportul $R_p = 3$ (fig. 4.10) se folosesc două roți cu câte cinci și respectiv șapte sectoare ce acționează patru portmosoare, iar pentru raportul $R_p = 6$ (fig. 4.11) se folosesc două roți cu unsprezece

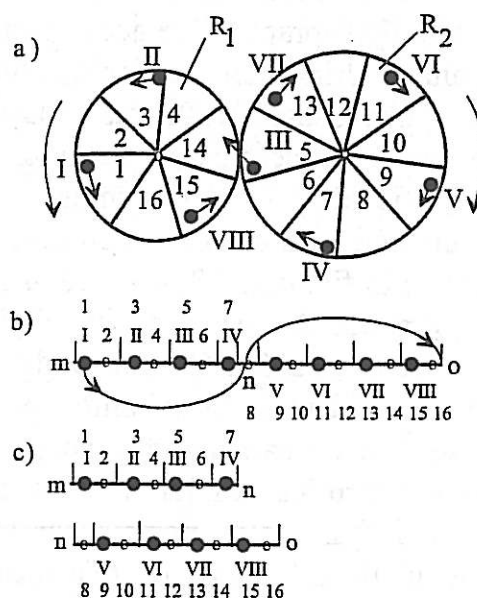


Fig. 4.7

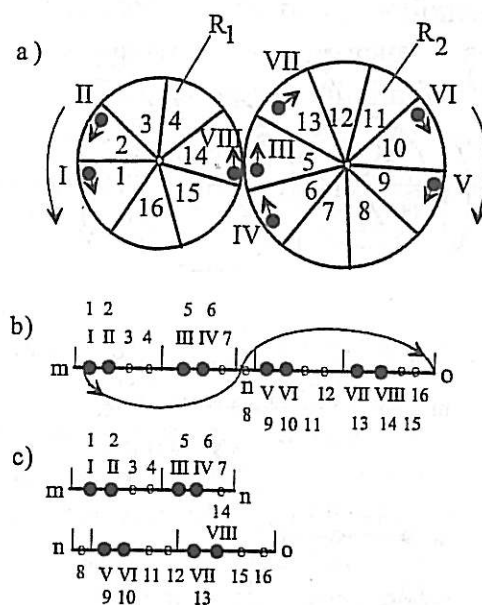


Fig. 4.8

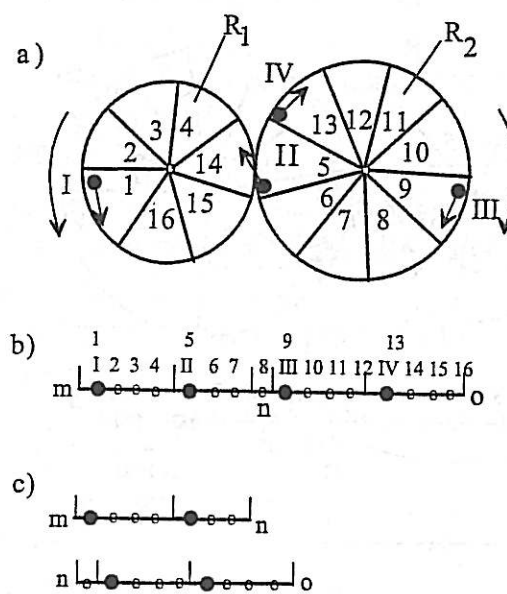


Fig. 4.9

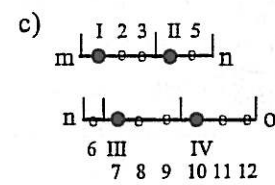
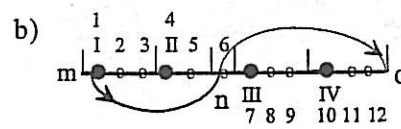
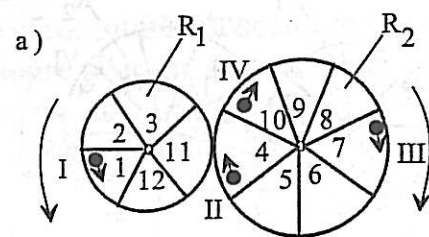


Fig. 4.10

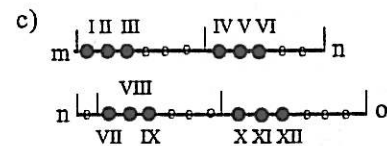
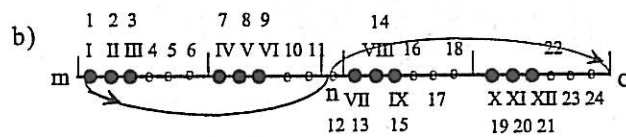
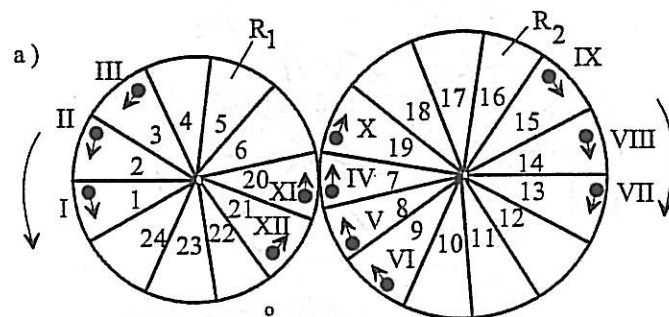


Fig. 4.11

și respectiv treisprezece sectoare ce acționează douăsprezece portmosoare. Schemele simplificate asociate acestor reprezentări evidențiază absența coliziunilor pentru rapoartele de montare $R_p = 2, R_p = 3, R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere) și producerea de coliziuni pentru rapoartele de montare $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere) și $R_p = 6$.

Numărul de sectoare ale unei roți finale (de întoarcere), sau suma sectoarelor unei roți finale și a roților intermediare, trebuie să se împartă cu rest la raportul de montare a portmosoarelor. Restul obținut reprezintă numărul sectoarelor libere ale roții finale și trebuie să fie egal cu cel puțin numărul portmosoarelor succesive dintr-un raport de montare.

Conform acestei relații, pentru evitarea coliziunilor în zona de transfer, corespunzător celor cinci rapoarte de bază de montare a portmosoarelor, numărul de sectoare al roților de antrenare trebuie astfel adoptat încât resturile împărțirilor să aibă următoarele valori:

$R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber) - restul numai 1;

$R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere) - restul numai 2;

$R_p = 6$ (trei sectoare ocupate + trei sectoare libere) - restul numai 3;

$R_p = 3$ (un sector ocupat + două sectoare libere) - restul 1 sau 2;

$R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere) - restul 1, 2 sau 3.

Justificările pentru absența și respectiv existența coliziunilor în exemplele din fig. 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 și 4.11 sunt sintetizate în tabelul nr. 4.2.

Tabelul nr. 4.2

Raport de montare		Mărime roți		Rest împărțire		Observații
R_p	Structura	R_1 (S)	R_2 (S)	R_1/R_p	R_2/R_p	
2	1 SO + 1 SL	7	9	1	1	fără coliziuni (fig. 4.7)
3	1 SO + 2 SL	5	7	2	1	fără coliziuni (fig. 4.10)
4	2 SO + 2 SL	7	9	3	1	coliziuni (fig. 4.8)
4	1 SO + 3 SL	7	9	3	1	fără coliziuni (fig. 4.9)
6	3 SO + 3 SL	11	13	5	1	coliziuni (fig. 4.11)

Obs. S - număr de sectoare, SO - sectoare ocupate, SL - sectoare libere.

Suma resturilor obținute din împărțirea numărului sectoarelor fiecărei roți finale (sau ale unei roți finale și a roților intermediare) la raportul de montare trebuie să dea o valoare egală cu raportul de montare a portmosoarelor.

Pentru satisfacerea cerințelor acestei relații, și implicit evitarea coliziunilor în zonele de transfer, se impune alegerea mărimii roților intermediare și a celor finale în concordanță cu structura raportului de montare a portmosoarelor. Astfel pentru cazurile în care:

- $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber) - roțile finale trebuie să fie adoptate cu număr impar de sectoare, iar roțile intermediare cu număr par de sectoare;

- $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere sau un sector ocupat + trei sectoare libere) - toate roțile se adoptă cu număr par de sectoare, respectiv roțile finale trebuie să prezinte 6, 10, 14, 18, 22 sectoare iar roțile intermediare 4, 8, 12, 16, 20 sectoare. Conform acestei reguli coliziunile

semnalate în exemplul din fig. 4.8 pot fi evitate dacă se folosesc două roți identice sau diferite, cu număr par de sectoare, respectiv cu 6, 10, 14, 18, sau 22 sectoare, astfel ca restul împărțirii dintre N_s/R_p să fie 2;

- $R_p = 6$ (trei sectoare ocupate + trei sectoare libere) roțile finale trebuie adoptate cu număr impar de sectoare (9, 15, 21) iar roțile intermediare cu număr par de sectoare (6, 12, 18). Conform acestei reguli coliziunile semnalate în exemplul din fig. 4.11 se pot evita doar folosind două roți, identice sau diferite, cu număr impar de sectoare, respectiv cu 9, 15 sau 21 sectoare, astfel ca restul împărțirii dintre N_s/R_p să fie 3;

- $R_p = 3$ (un sector ocupat + două sectoare libere) - numărul sectoarelor roților finale (din stânga și din dreapta) și a roților intermediare se stabilesc în concordanță cu mărimea segmentului de legare a împletiturii (tabelul nr. 4.3).

Tabelul nr. 4.3

Legătura Segment de legare (S_l)	Număr de sectoare (N_s)			Structura mașinii de împletit
	roata finală stânga	roți interme- diare	roata finală dreapta	
unifilară $S_l = 1$	4	3	5	$4 + X*3 + 5$
bifilară $S_l = 2$	7	6	8	$7 + X*6 + 8$
	7	6	$7 + 7$	$7 + X*6 + 7 + 7$
trifilară $S_l = 3$	10	9	11	$10 + X*9 + 11$
	10	9	$10 + 10$	$10 + X*9 + 10 + 10$

Obs. Valoarea X semnifică numărul roților intermediare adoptate pe mașină.

4.2. Relații structural-tehnologice

Aspectele prezentate sunt aplicabile tuturor mașinilor de împletit produse plate și tubulare prevăzute cu un singur circuit

al portmosoarelor indiferent de numărul roților de antrenare folosite. Verificarea compatibilităților tehnologice, cinematice și structurale specifice mașinilor de împletit se obține cu ajutorul următoarelor relații:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = S_l + x_1 \quad (4.2)$$

$$\frac{N_{s2+x_1}}{R_p} = S_l + x_2 \quad (4.3)$$

.....

$$\frac{N_{sn+x_{n-1}-R_p}}{R_p} = S_l + 0 \quad (4.4)$$

în care:

N_{s1}, N_{sn} reprezintă numărul sectoarelor roților finale (de întoarcere);

R_p – raportul de montare a portmosoarelor;

S_l – mărimea segmentului de legare a firului în cadrul împletiturii;

x_1, x_2, x_{n-1} – valorile resturilor obținute la împărțirile succesive;

Calculul mărimii roților de întoarcere și intermediare necesare realizării unor împletituri cu segment de legare impus se face diferențiat în funcție de valoarea raportului R_p , după cum urmează:

a) pentru rapoarte de montare $R_p = 2$ $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere) și $R_p = 6$:

-mărimea roților finale (de întoarcere):

$$N_{s1} = N_{sn} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} \quad (4.5)$$

-mărimea roților intermediare:

$$N_{s2} = \dots = N_{sn-1} = S_l \cdot R_p \quad (4.6)$$

b) pentru raportul de montare $R_p = 3$ (un sector ocupat + două sectoare libere):

-mărimea roților finale (de întoarcere):

-pentru roata finală 1 (din stânga):

$$N_{s1} = S_l \cdot R_p + 1 \quad (4.7)$$

-pentru roata finală n (din dreapta):

$$N_{sn} = S_l \cdot R_p + 2 \quad (4.8)$$

-mărimea roților intermediare:

$$N_{s2} = \dots = N_{sn-1} = S_l \cdot R_p \quad (4.9)$$

c) pentru raportul de montare $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere):

-mărimea roților finale (de întoarcere):

$$N_{s1} = N_{sn} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} \quad (4.10)$$

-mărimea roților intermediare:

$$N_{s2} = \dots = N_{sn-1} = S_l \cdot R_p \quad (4.11)$$

În acest caz numărul sectoarelor de la roțile finale împărțit la doi trebuie să dea numere impare iar numărul sectoarelor roților intermediare împărțit la doi trebuie să dea numere pare.

4.3. Relații structural-cinematice

Procesul de împletire se desfășoară pe baza unor relații structural-cinematice care se stabilesc între mărimea segmentului de legare, poziția firelor în împletitură, mărimea și sensul de mișcare al roților de antrenare a portmosoarelor. Cunoașterea acestor relații este necesară atât pentru cei care proiectează articolele împletite cât și pentru cei care exploatează mașinile de împletit.

Deplasarea portmosoarelor de la stânga la dreapta determină dispunerea firelor în împletitură pe diagonală cu orientarea de la stânga sus spre dreapta jos, iar deplasarea portmosoarelor în sens invers, de la dreapta la stânga, determină dispunerea firelor pe diagonală cu orientarea de la dreapta sus spre stânga jos. Realizarea elementelor de împletire, și implicit a împletiturii în ansamblu, necesită existența concomitentă a celor două grupe de fire cu deplasarea în sensuri opuse, care-și schimbă alternativ direcția de dispunere în împletitură și poziția relativă față de celelalte fire ale împletiturii.

Deplasarea portmosoarelor de la stânga la dreapta și invers se obține cu ajutorul roților instalate pe mașina de împletit. Acționarea portmosoarelor cu sectoarele din zona anterioară a roților determină plasarea segmentului de legare pe fața produsului, iar acționarea portmosoarelor cu sectoarele din zona posterioară a roților determină plasarea segmentului de legare pe spatele produsului. Mărimea segmentului de legare (superior sau inferior) este impusă prin mărimea roților și raportul de montare a portmosoarelor.

Relațiile cinematico-structurale specifice procesului de împletire se pot urmări cu ușurință pe schemele din fig. 4.12.a, care reprezintă fazele succesive ale deplasării portmosoarelor în cadrul unui ciclu de împletire pe o mașină dotată cu trei roți: două roți finale cu trei sectoare și o roată centrală cu patru

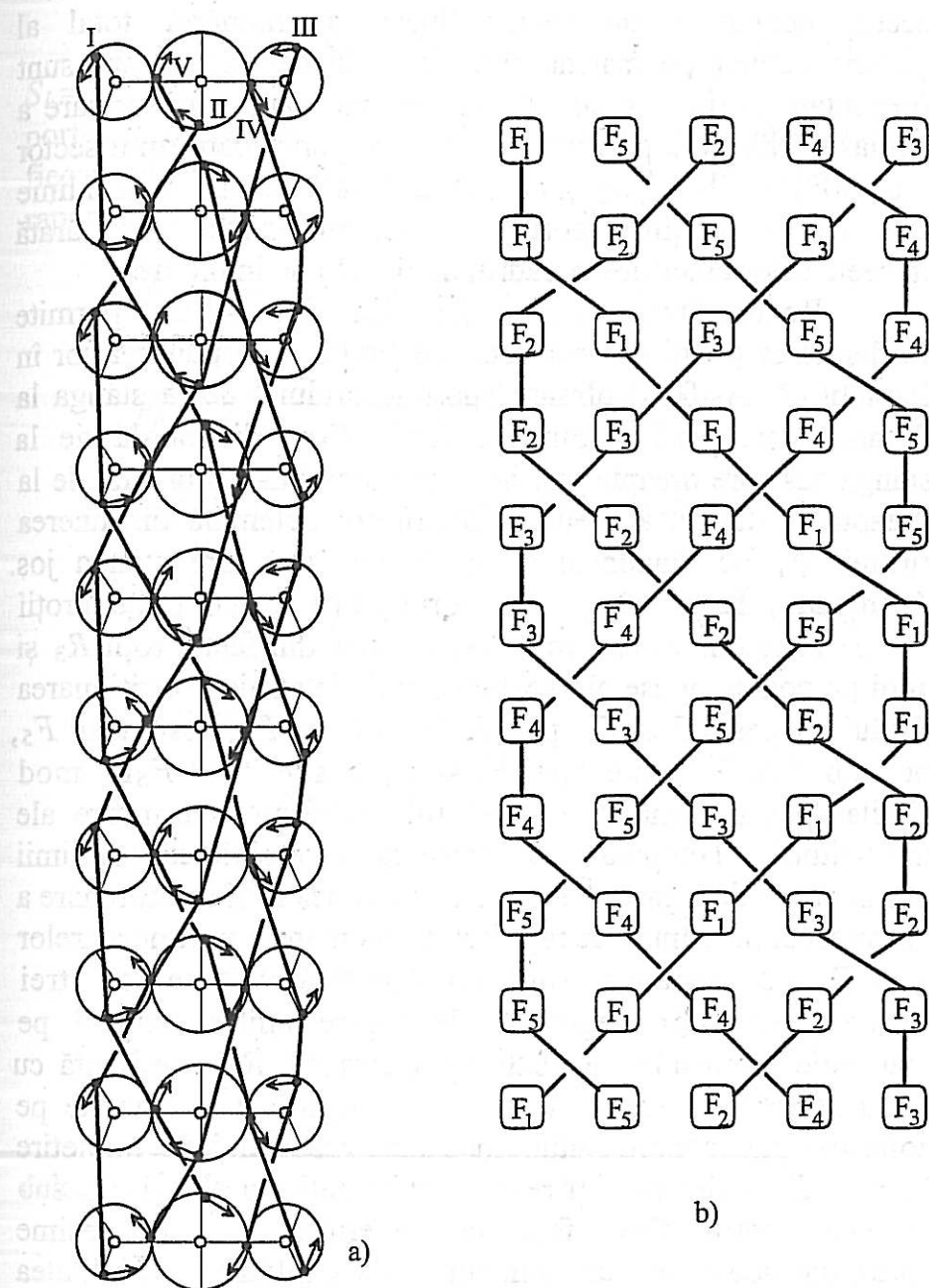


Fig. 4.12

sectoare. Raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber) iar numărul total al portmosoarelor pe mașină este cinci. În cele zece faze sunt prezentate pozițiile succesive ale portmosoarelor ca urmare a deplasării lor pe o porțiune a roții corespunzătoare unui sector (cu 120° la roțile R_1, R_2 și cu 90° la roata R_2). Unirea prin linie continuă a pozițiilor portmosoarelor în diferite faze arată traseele celor cinci fire în cadrul unui ciclu de împletire.

Reprezentarea schematică din fig. 4.12.b permite evidențierea pozițiilor reciproce ale firelor și dispunerea lor în împletitură. Astfel deplasarea portmosorului I de la stânga la dreapta determină dispunerea firului F_1 pe diagonală de la stânga sus spre dreapta jos, iar deplasarea în sens invers, de la dreapta la stânga, a aceluiași portmosor determină dispunerea firului F_1 pe diagonală de la dreapta sus spre stânga jos. Antrenarea alternativă a portmosorului I pe zona din față a roții R_1 , pe zona din spate a roții R_2 , pe zona din față a roții R_3 și apoi pe zonele opuse ale aceluiași roți, determină poziționarea firului F_1 peste firul F_2 , pe sub firele F_3 și F_4 , peste firul F_5 , pe sub firul F_2 peste firele F_3 și F_4 pe sub firul F_5 . În mod similar pot fi urmărite și evoluțiile celorlalte patru fire ale împletiturii. Totodată, se constată diferențierea mărimii segmentului de legare în funcție de mărimea roții de antrenare a portmosoarelor. Întrucât raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ acțiunea roților R_1 , R_2 văzute cu trei sectoare, se obțin segmente de legare unitare situate pe marginile produsului, iar sub acțiunea roții R_2 , prevăzută cu patru sectoare, se obțin segmente de legare duble situate pe zona centrală a produsului. În cadrul raportului de împletire fiecare din cele cinci fire trece alternativ peste și pe sub celelalte patru fire, fapt ce determină, la o desime corespunzătoare a elementelor de împletire, stabilitatea pozițională a firelor și implicit proprietățile specifice produsului împletit.

4.4.Exemple de calcul

Exemplul 1. Realizarea unei trese cu segment de legare $S_l = 2$ pe o mașină de împletit cu șase roți de antrenare a portmosoarelor (două roți de întoarcere cu cinci sectoare fiecare și patru roți intermediare cu patru sectoare fiecare) și raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 2$.

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{5}{2} = 2 + 1 \quad \text{roata finală din stânga;}$$

$$\frac{N_{s2+1}}{R_p} = \frac{4+1}{2} = 2 + 1 \quad \text{pentru roțile intermediare;}$$

$$\frac{N_{s6+1}-R_p}{R_p} = \frac{5+1-2}{2} = 2 + 0 \quad \text{roata finală din dreapta}$$

Calculul mărimii roților:

-roțile finale:

$$N_{s1} = N_{s6} = 2 \cdot 2 + \frac{2}{2} = 5 \text{ sectoare;}$$

-roțile intermediare:

$$N_{s2} = \dots = N_{s5} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ sectoare.}$$

Schema distribuției celor 13 portmosoare pe mașină și a celor 13 fire în structura împletiturii se prezintă în fig. 4.13.

Exemplul 2. Realizarea unei trese cu segment de legare $S_l = 1$ pe o mașină de împletit cu patru roți de antrenare a portmosoarelor (două roți finale cu șase sectoare fiecare și două

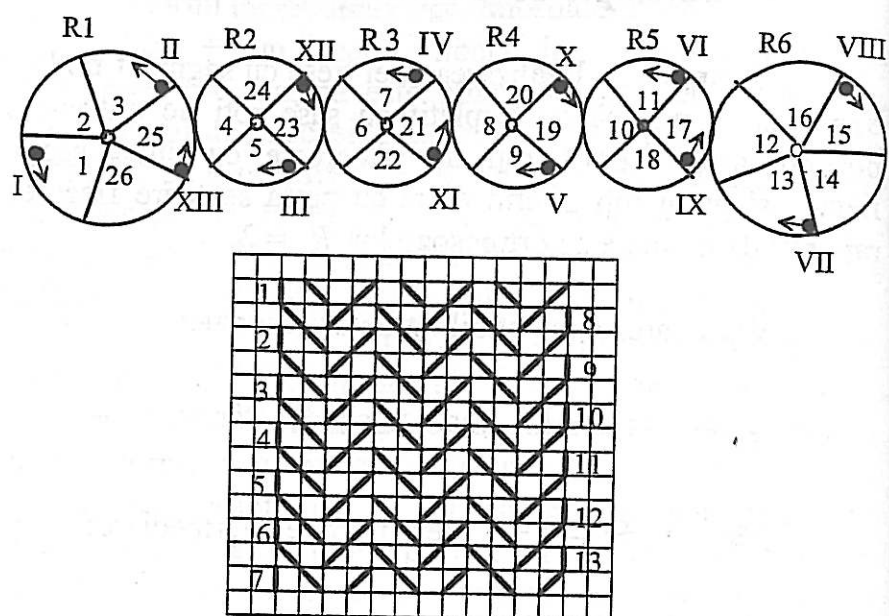


Fig. 4.13

roți intermediare cu patru sectoare fiecare) și raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere).

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{6}{4} = 1 + 2 \text{ pentru roata finală din stânga;}$$

$$\frac{N_{s2}+2}{R_p} = \frac{4+2}{4} = 1 + 2 \text{ pentru roțile intermediare;}$$

$$\frac{N_{s4}+2-R_p}{R_p} = \frac{6+2-4}{4} = 1 + 0 \text{ pentru roata finală din dreapta;}$$

Calculul mărimii roților:

-roți finale:

$$N_{s1} = N_{s4} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} = 1 \cdot 4 + \frac{4}{2} = 6 \text{ sectoare};$$

-roți intermediare:

$$N_{s2} = N_{s3} = S_l \cdot R_p = 1 \cdot 4 = 4 \text{ sectoare}.$$

Schema distribuției celor 10 portmoșoare pe mașină și a celor 10 fire în structura împletiturii se prezintă în fig. 4.14.

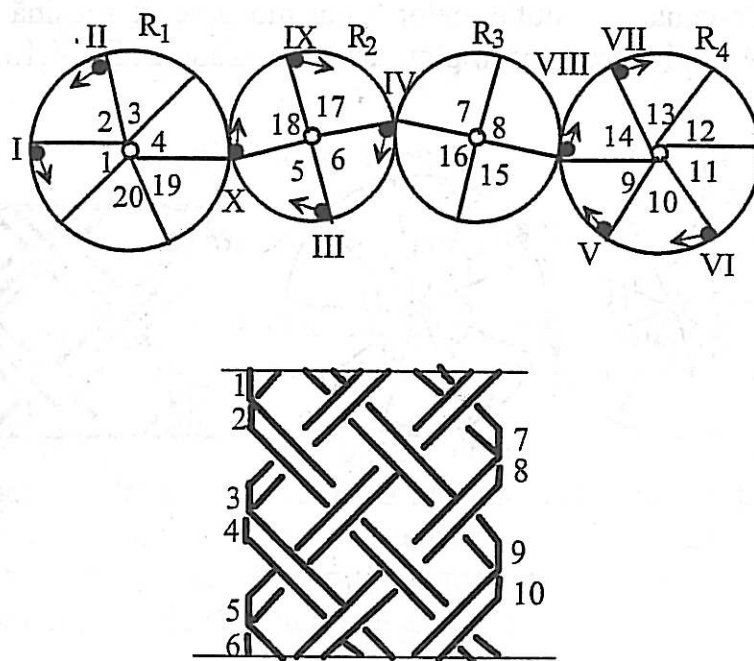


Fig. 4.14

Exemplul 3. Realizarea unei trese cu segment de legare $S_l = 1$ pe o mașină de împletit cu două roți, ce au nouă sectoare fiecare, cu raport de montare a portmosoarelor $R_p = 6$.

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{N_{s2}}{R_p} = \frac{9}{6} = 1 + 3$$

Calculul mărimii roților:

$$N_{s1} = N_{s2} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} = 1 \cdot 6 + \frac{6}{2} = 9 \text{ sectoare}$$

Schema distribuției celor 9 portmosoare pe mașină și a celor 9 fire în structura împletiturii se prezintă în fig. 4.15.

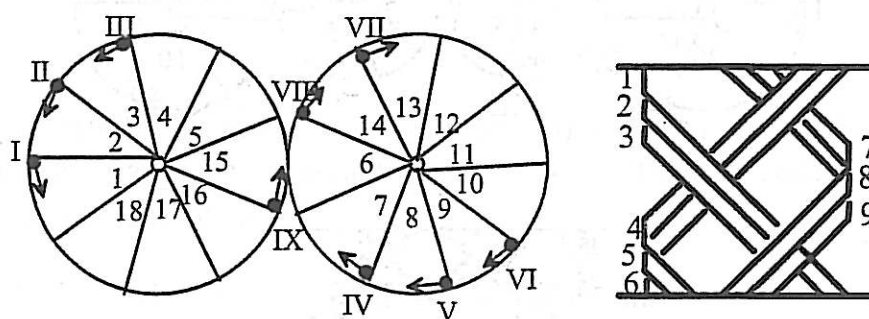


Fig. 4.15

Exemplul 4. Realizarea unei trese cu segment de legare $S_l = 3$ pe o mașină de împletit cu patru roți (două roți finale cu șapte sectoare fiecare și două roți intermediare cu șase sectoare fiecare) și raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 2$:

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{7}{2} = 3 + 1 \text{ pentru roata finală din stânga;}$$

$$\frac{N_{s2+1}}{R_p} = \frac{6+1}{2} = 3 + 1 \text{ pentru roțile intermediare;}$$

$$\frac{N_{s4+1}-R_p}{R_p} = \frac{7+1-2}{2} = 3 + 0 \text{ pentru roata finală din dreapta;}$$

Calculul mărimii roților:

-roțile finale:

$$N_{s1} = N_{s4} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} = 3 \cdot 2 + \frac{2}{2} = 7 \text{ sectoare;}$$

-roțile intermediare:

$$N_{s2} = N_{s3} = S_l \cdot R_p = 3 \cdot 2 = 6 \text{ sectoare.}$$

Schema distribuției celor 13 portmosoare pe mașină și a celor 13 fire în structura împletituri se prezintă în fig. 4.16.

Exemplul 5. Realizarea unui produs împletit cu segment de legare $S_l = 3$ pe o mașină dotată cu 4 roți (două finale cu 10 și respectiv 11 sectoare și două intermediare cu 9 sectoare) și raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 3$ (un sector ocupat + două sectoare libere).

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{10}{3} = 3 + 1 \text{ pentru roata finală din stânga;}$$

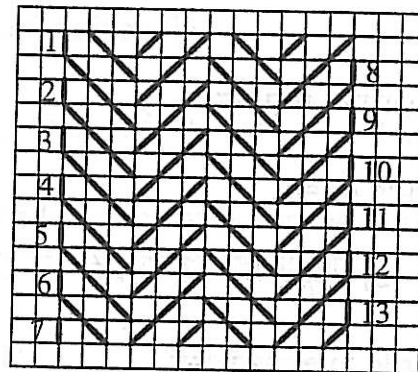
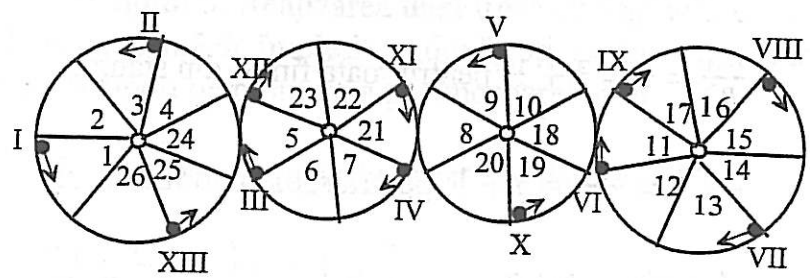


Fig. 4.16

$$\frac{N_{s2}+1}{R_p} = \frac{9+1}{3} = 3 + 1 \text{ pentru roțile intermediare;}$$

$$\frac{N_{s4}+1-R_p}{R_p} = \frac{11+1-3}{3} = 3 + 0 \text{ pentru roata finală din dreapta;}$$

Calculul mărimii roților:

-roata finală din stânga:

$$N_{s1} = S_l \cdot R_p + 1 = 3 \cdot 3 + 1 = 10 \text{ sectoare;}$$

-roata finală din dreapta:

$$N_{s4} = S_l \cdot R_p + 2 = 3 \cdot 3 + 2 = 11 \text{ sectoare;}$$

-roțile intermediare:

$$N_{s2} = N_{s3} = S_l \cdot R_p = 3 \cdot 3 = 9 \text{ sectoare.}$$

Schema distribuției celor 13 portmoșoare pe mașină se prezintă în fig. 4.17.

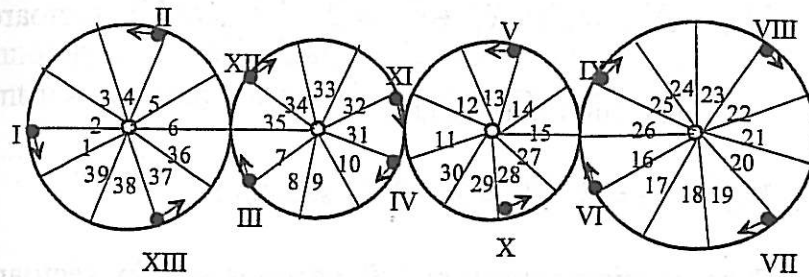


Fig. 4.17

Exemplul 6. Realizarea unui produs împletit cu segmentul de legare $S_l = 2$ pe o mașină dotată cu 4 roți (două centrale cu 10 sectoare fiecare și două intermediare cu 8 sectoare fiecare) cu raportul de montare a portmoșoarelor $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere).

Verificarea compatibilităților funcționale:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{10}{4} = 2 + 2 \text{ pentru roata finală din stânga;}$$

$$\frac{N_{s2+2}}{R_p} = \frac{8+2}{4} = 2 + 2$$

pentru roțile intermediare;

$$\frac{N_{s3}+2}{R_p} = \frac{8+2}{4} = 2 + 2$$

$\frac{N_{s4}+2-R_p}{R_p} = \frac{10+2-4}{4} = 2 + 0$ pentru roata finală din dreapta;

Calculul mărimii roților:

-roțile finale:

$$N_{s1} = N_{s4} = S_l \cdot R_p + \frac{R_p}{2} = 2 \cdot 4 + \frac{4}{2} = 10 \text{ 'sectoare;}$$

-roțile intermediare:

$$N_{s2} = N_{s3} = S_l \cdot R_p = 2 \cdot 4 = 8 \text{ sectoare.}$$

Schema distribuției celor 9 portmosoare în sectoarele roților mașinii de împletit se prezintă în fig. 4.18.

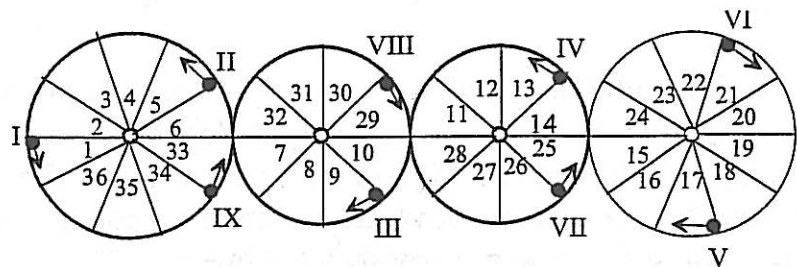


Fig. 4.18

Capitolul 5

Tehnologia împletiturilor plate

Împletiturile plate sunt diverse și se folosesc ca materiale auxiliare la realizarea confecțiilor textile. După aspect și respectiv după numărul treptelor de pe suprafața acestora se deosebesc:

- împletituri cu două trepte;
- împletituri cu trei trepte;
- împletituri cu patru și mai multe trepte.

La fiecare tip de împletitură sunt prezentate elementele tehnologice și principalele caracteristici ale mașinilor atât pentru structurile obișnuite cât și pentru cele speciale .

5.1.Împletituri cu două trepte

Împletiturile cu două trepte, numite împletituri Soutache, sunt produse pe mașini de împletit cu două roți de antrenare a portmosoarelor, folosindu-se de obicei 3 până la 15 fire. Articolele Soutache speciale, destinate confecționării petlițelor, treselor, vipuștilor, galoanelor de la uniforme militare și civile, necesită pentru realizarea lor până la 36 de fire. Uneori se folosesc și fire suplimentare, de umplutură, dispuse paralel cu marginile, care conferă plinătate și consistență produsului. Aceste fire nu se reprezintă pe desenele de structură pentru a păstra claritatea acestora. Totodată, folosirea unor fire de umplere de fineți diferite pentru cele două trepte creează efecte reliefate pe suprafața împletituri. Tensionarea mai redusă a firelor de umplutură față de firele de împletire propriu-zise determină apariția pe marginile împletituri a unor bucle numite perle.

Deoarece în majoritatea cazurilor se folosește raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber) ambele roți de antrenare a acestora se adoptă cu număr impar de sectoare. Ca urmare, în cadrul raportului de împletire, fiecare fir leagă alternativ peste și pe sub jumătate din celelalte fire ale împletiturii.

După aspect produsele împletite Soutache pot fi:

- cu fețe identice;
- cu fețe diferite.

5.1.1. Împletituri cu două trepte cu fețe identice

Această categorie de produse, constituite din număr impar de fire, se obține pe mașini de împletit dotate cu două roți ce au același număr de sectoare. Notarea acestor împletituri se face cu o fracție la care numărătorul indică numărul de fire folosite la împletire și, respectiv, numărul sectoarelor unei roți, iar numitorul arată mărimea segmentului de legare. Astfel:

- 3/1 semnifică un produs împletit din trei fire, cu segment de legare unitar, realizat pe o mașină dotată cu două roți de câte 3 sectoare fiecare;
- 5/2 semnifică un produs împletit din cinci fire, cu segment de legare dublu, realizat pe o mașină dotată cu două roți de câte cinci sectoare;
- 7/3 semnifică un produs împletit din șapte fire, cu segment de legare triplu, realizat pe o mașină de împletit dotată cu două roți cu șapte sectoare fiecare.

Verificarea compatibilităților tehnologice, pentru evitarea coliziunilor, se face cu relațiile:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = S_l + x_1 \text{ pentru roata din stânga,} \quad (5.1)$$

$$\frac{N_{s2} + x_1 - R_p}{R_p} = S_l + 0 \text{ pentru roata din dreapta} \quad (5.2)$$

în care: N_{s1}, N_{s2} reprezintă numărul de sectoare ale roților de întoarcere a portmosoarelor;

S_l - mărimea segmentului de legare, cu valori întregi de la 1 până la 7;

x_1 - restul obținut la împărțire;

R_p - raportul de montare a portmosoarelor.

În fig. 5.1, 5.2 și 5.3 se prezintă schemele mașinilor necesare obținerii produselor împletite Soutache de tipul 3/1 (fig. 5.1), 5/2 (fig. 5.2.) și 7/3 (fig. 5.3.). În toate cazurile raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ iar îmbinarea firelor ce constituie cele două trepte succesive (una cu orientare de dreapta și una cu orientare de stânga) se obține pe zona centrală a împletiturii. Ca urmare folosind fire de același fel rezultă un produs cu ambele fețe identice. Celor trei exemple li s-au asociat schemele codificate în care se evidențiază numărul sectoarelor fiecărei roți și modul de instalare a portmosoarelor pe mașină. Faptul că nu apar suprapuneri ale portmosoarelor în sectoarele corespondente ale celor două roți semnifică absența coliziunilor. Punctele marcate pe aceste scheme arată numărul

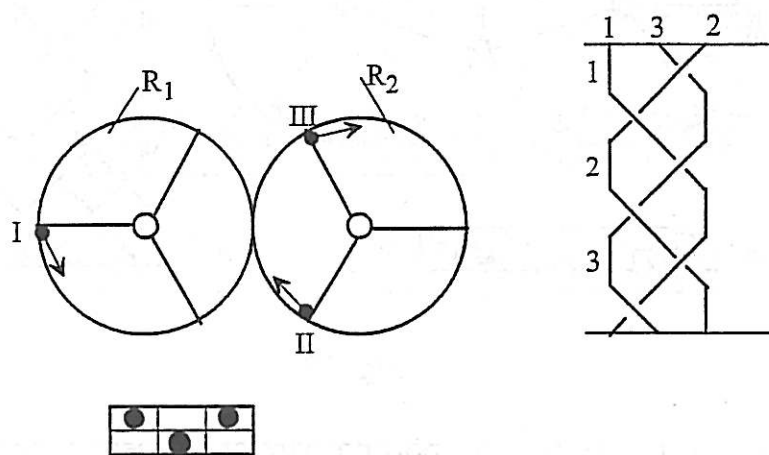


Fig. 5.1

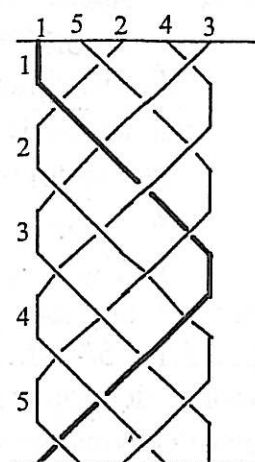
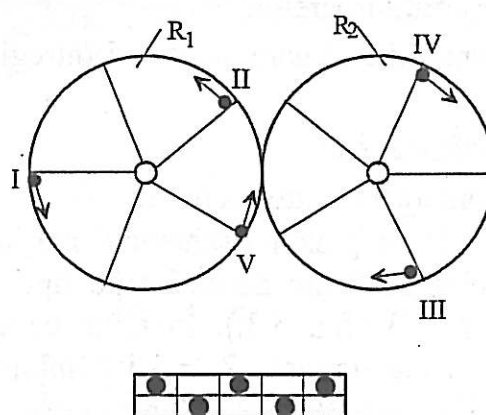


Fig. 5.2

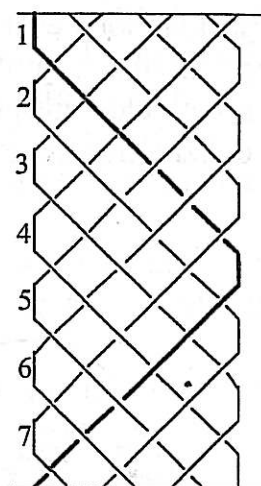
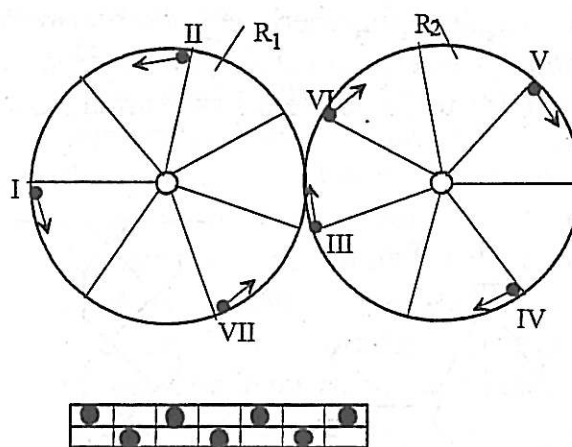


Fig. 5.3

firelor, și respectiv al portmosoarelor, necesare realizării împletiturii.

Împletitura Soutache de tipul 3/1 utilizată la producerea galoanelor și treselor este cunoscută sub denumirea de "coadă împletită". Efectul specific al acestei împletituri se obține prin folosirea unor fire dublate desfășurate de pe același mosor sau prin folosirea unor grupe de portmosoare succesive pe care sunt repartizate firele necesare împletirii.

Uneori se procedează la montarea pe un suport special, atașat la portmosor, a două sau trei bobine de pe care se desfășoară, simultan cu dublarea, firele de împletire. În astfel de cazuri structura raportului de montare a portmosoarelor se adaptează corespunzător în funcție de numărul de sectoare ale roților de antrenare folosite și de mărimea segmentului de legare necesar.

Pe schemele codificate din fig. 5.4 sunt evidențiate posibilități de realizare ale unor articole tip "coadă împletită" folosind trei grupe de câte 2, 3, 4 și 5 portmosoare instalate pe mașini dotate cu roți ce au 7 la 15 sectoare fiecare.

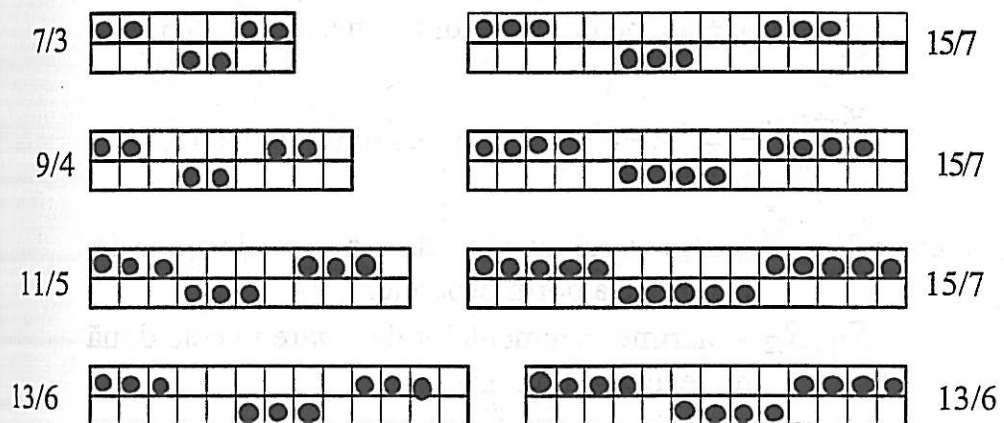


Fig. 5.4

5.1.2. Împletituri cu două trepte cu fețe diferite

Aceste produse se obțin pe mașini de împletit dotate cu două roți ce au număr diferit de sectoare. Ca urmare, cele două trepte au mărimi diferite și linia de separare a acestora este deplasată, la stânga sau la dreapta, față de mijloc, încât o jumătate a produsului apare mai lată și ușor reliefată.

Mașinile folosite la obținerea acestor produse sunt prevăzute cu perechi de roți cu număr impar de sectoare în următoarele combinații: 3 + 5, 5 + 7, 7 + 9, 9 + 11 etc. În aceste condiții folosirea unui raport de montare a portmosoarelor $R_p = 2$, cu un sector ocupat + un sector liber, conduce la realizarea împletiturilor cu număr par de fire (4, 6, 8, 10 etc) și oferă posibilități de diversificare prin utilizarea alternantă a unor fire sau grupe de fire cu fineți sau culori diferite.

Verificarea compatibilităților tehnologice, pentru evitarea coliziunilor, se obține cu relațiile:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = S_{11} + x_1 \text{ pentru roata din stânga; } \quad (5.3)$$

$$\frac{N_{s2+x1-R_p}}{R_p} = S_{12} + 0 \text{ pentru roata din dreapta } \quad (5.4)$$

în care: N_{s1}, N_{s2} reprezintă numărul de sectoare al roților de întoarcere a portmosoarelor;

S_{11}, S_{12} - mărimea segmentelor de legare în cele două trepte ale împletiturii;

x_1 - restul obținut la împărțire;

R_p - raportul de montare al portmosoarelor.

În fig. 5.5, 5.6 și 5.7 se prezintă schemele mașinilor și desenele de structură ale împletiturilor realizate cu 4 (fig. 5.5), 6 (fig. 5.6) și 8 (fig. 5.7) fire. Segmentele mici, cu orientare de dreapta, au mărimi de 1, 2 și respectiv 3 fire, iar segmentele

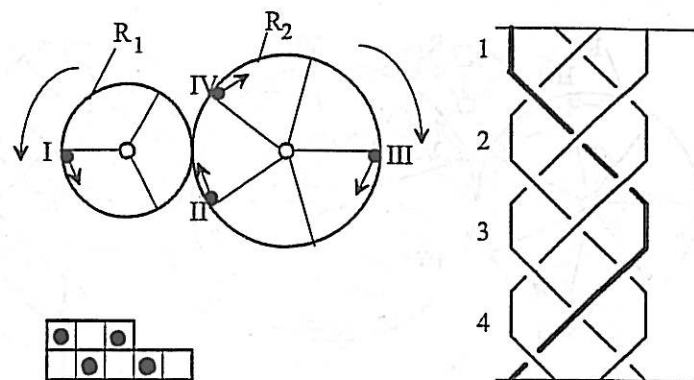


Fig. 5.5

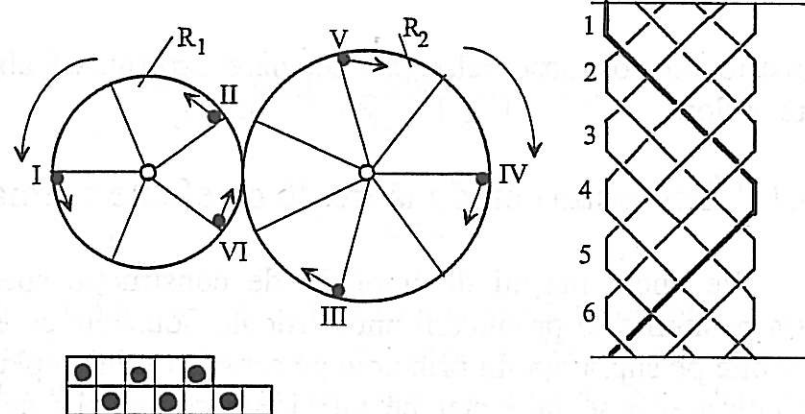


Fig. 5.6

mari, cu orientare de dreapta, au valori de 3, 4 și respectiv 5 fire. La fiecare exemplu în parte sunt atașate schemele codificate corespunzătoare care indică numărul sectoarelor celor două roți ale mașinii, numărul firelor folosite la împletire

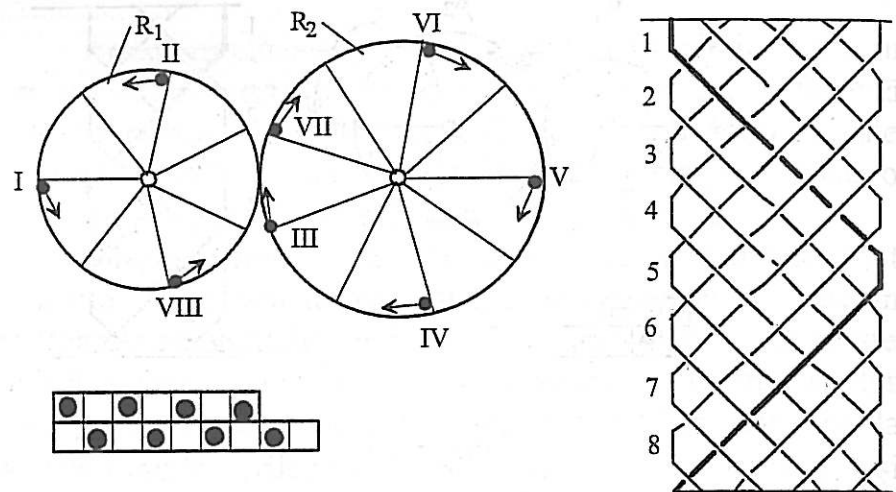


Fig. 5.7

și distribuția portmosoarelor pe sectoare care atestă absența coliziunilor.

5.1.3.Împletituri cu două trepte cu efecte speciale

Pe unele mașini de împletit, de construcție specială, există posibilitatea producerii unor articole Soutache cu efecte deosebite pe suprafață. În principiu pe aceste mașini deplasarea portmosoarelor se face atât pe un circuit principal cât și pe circuite secundare, încât rezultă efecte speciale plasate pe întreaga suprafață a împletiturii, pe zona centrală, pe una din margini sau pe ambele margini ale acesteia. În toate cazurile structura de bază a împletiturii păstrează caracteristicile unui articol Soutache și pe aceasta se grefează structuri similare ce ornamentează fețele produsului și îi sporesc valoarea estetică.

În fig. 5.8 se prezintă schema unei mașini de împletit dotată cu opt roți de antrenare a portmosoarelor. Roțile R_1 și R_2 , cu zece sectoare fiecare, constituie circuitul principal iar cu

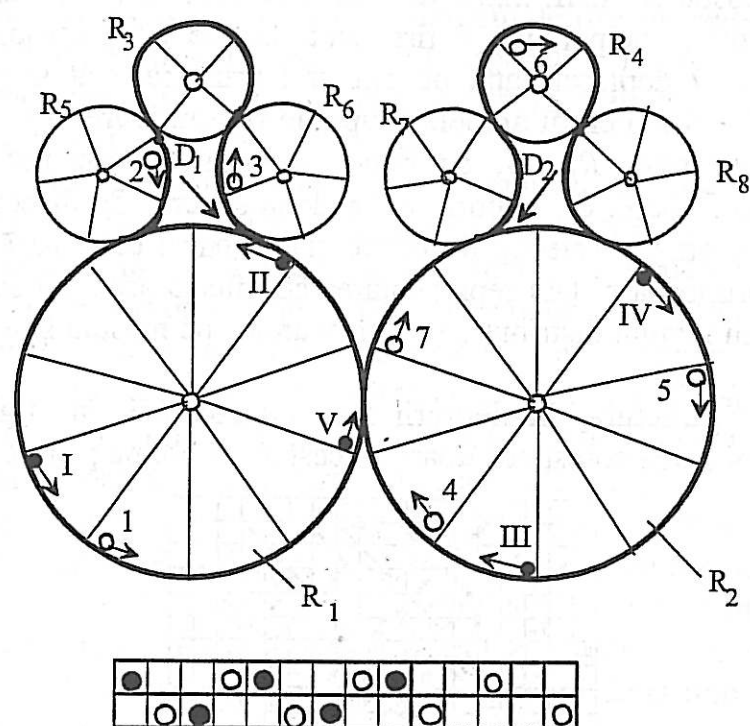


Fig. 5.8

ajutorul roților R_3, R_4 , cu patru sectoare fiecare, sunt realizate circuitele transversale ale portmosoarelor. Roțile auxiliare R_5, R_6, R_7, R_8 , cu cinci sectoare fiecare, asigură deplasarea portmosoarelor de la circuitul principal către circuitele transversale și invers. Totodată, mașina este dotată cu sistemele speciale D_1, D_2 , de direcționare a portmosoarelor de pe circuitul principal pe cele secundare conform necesităților procesului de împletire. Pe această mașină se obține un produs împletit constituit prin suprapunerea unei împletituri Soutache 5/2 peste o împletitură Soutache 7/3. Efectele de suprafață rezultă prin folosirea unor fire de culori sau fineți diferite. Din cele 12 fire necesare realizării împletituri, 5 fire sunt purtate pe

portmosoarele I, II,, V deplasate cu roțile R_1, R_2 numai pe circuitul principal, iar 7 fire sunt purtate pe portmosoarele 1,2,....., 7 deplasate atât pe circuitul principal cât și pe cele transversale. Pentru ambele grupe de portmosoare raportul de montare este $R_p = 4$, cu structura un sector ocupat + trei sectoare libere. Cu ajutorul celor două sisteme de direcționare sunt asigurate traiectoriile diferențiate pentru cele două tipuri de portmosoare. Din reprezentarea codificată asociată schemei mașinii rezultă distribuția portmosoarelor pe mașină și evitarea coliziunilor.

Structura împletiturii este prezentată în fig. 5.9. Consolidarea corespunzătoare a acesteia se obține prin folosirea

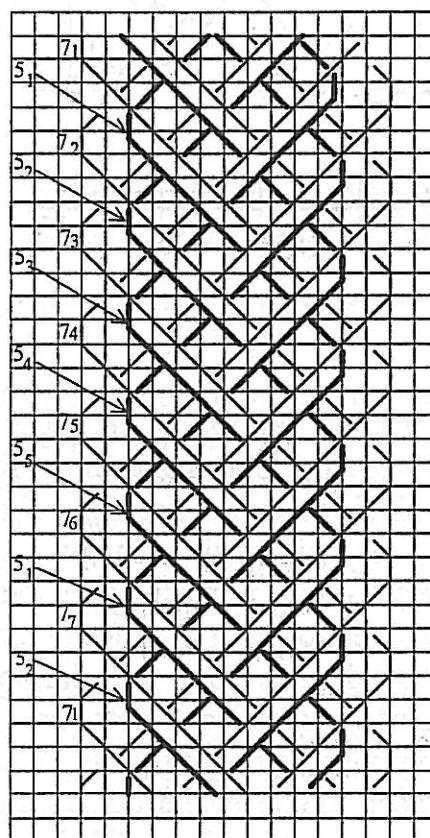


Fig. 5.9

unor fire de umplură atât pe circuitul principal cât și pe circuitele transversale. Deoarece numărul de fire ale celor două împletituri suprapuse este diferit raportul de împletire al structurii compuse se calculează ca c.m.m.m.c. al rapoartelor de împletire parțiale și este $7 \cdot 5 = 35$.

Prin adaptări tehnologice corespunzătoare pe aceeași mașină este posibilă și realizarea unor structuri simple. Astfel se poate obține o împletitură Soutache $5/2$ folosind roțile R_1, R_2 cu raport de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere sau două sectoare ocupate + două sectoare libere) sau folosind toate cele patru roți cu raport de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere). Împletitura Soutache $7/3$ se poate obține folosind toate roțile de antrenare cu raport de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (un sector ocupat + trei sectoare libere).

În fig. 5.10 se prezintă schema unei mașini de împletit cu 8 roți de antrenare a portmosoarelor pe care se obține o împletitură Soutache ornamentată simetric cu două împletituri constituite din 6 fire fiecare (fig. 5.11). Ornamentarea poate fi realizată cu fire colorate, cu fire metalice sau cu fire de fineți

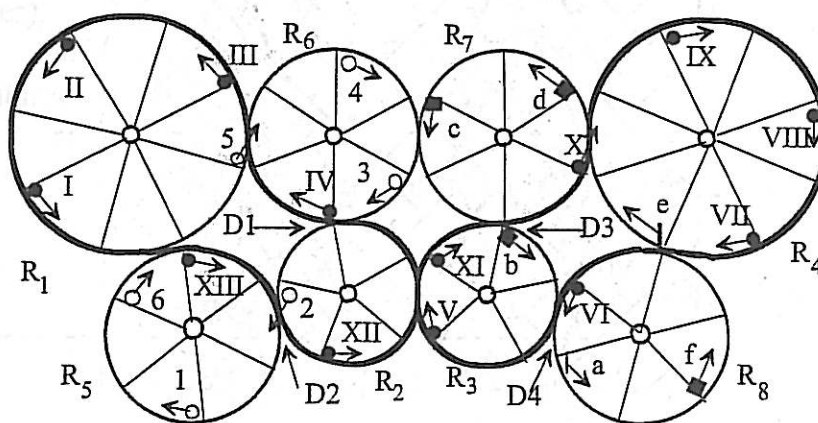


Fig. 5.10

diferite. Pe circuitul principal, realizat cu roțile R_1, R_2, R_3, R_4 , sunt deplasate cele 13 portmosoare cu firele pentru structura de bază, iar pe circuitele transversale, realizate cu roțile R_5, R_6 și respectiv R_7, R_8 , deplasate două grupe de câte 6 portmosoare cu firele ce constituie împletiturile plasate simetric pe suprafața împletiturii de bază. Traectoriile corespunzătoare ale portmosoarelor pe cele trei circuite sunt asigurate cu ajutorul dispozitivelor de direcționare D_1, D_2, D_3, D_4 . Raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber).

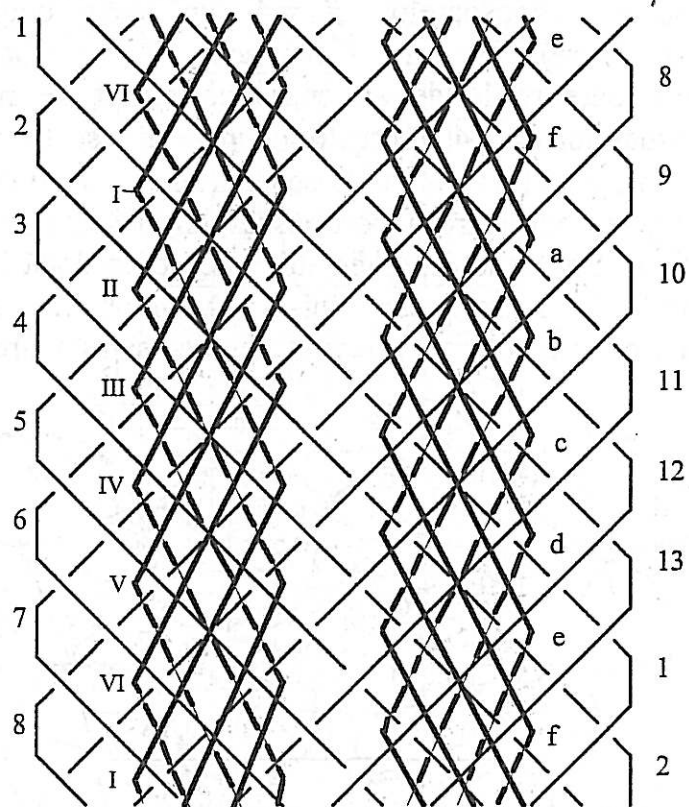


Fig. 5.11

Cu adaptări tehnologice corespunzătoare pe această mașină se pot obține împletituri Soutache 13/6 (folosind numai circuitul principal), împletituri Soutache 5/2 (folosind roțile R_1, R_3), împletituri cu structura de bază Soutache 13/6 ornamentată pe o singură parte (prin suspendarea unuia din circuitele transversale).

5.2. Împletituri cu trei trepte

Aceste produse, numite împletituri Präsident, sunt realizate pe mașini dotate cu trei roți de antrenare a portmosoarelor dispuse în linie: roțile marginale sunt prevăzute cu număr impar de sectoare iar roata centrală cu număr par de sectoare. Ca urmare, împletiturile Präsident prezintă pe suprafață trei trepte. De obicei, treapta de mijloc este de lățime mai mare ca treptele marginale care au lățimi egale. Combinațiile de roți folosite pe aceste mașini precum și mărimile segmentelor de legare posibile în cazul utilizării a 8 până la 16 fire de împletire se prezintă în tabelul nr. 5.1. Pentru toate variantele considerate raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber).

Verificarea compatibilităților tehnologice, pentru evitarea coliziunilor, se face cu relațiile:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = S_{l1} + x_1 \text{ pentru roata din stânga; } (5.5)$$

$$\frac{N_{s2} + x_1}{R_p} = S_{l2} + x_2 \text{ pentru roata centrală; } (5.6)$$

$$\frac{N_{s3} + x_2 - R_p}{R_p} = S_{l1} + 0 \text{ pentru roata din dreapta } (5.7)$$

în care: N_{s1}, N_{s2}, N_{s3} reprezintă numărul de sectoare ale roților de antrenare a portmosoarelor;

Tabelul nr. 5.1

Nr. fire	Număr de sectoare la roțile de antrenare a portmosoarelor			Mărimea segmentelor de legare pe trepte		
	stânga	centru	dreapta	stânga	centru	dreapta
8	5	6	5	2	3	2
9	5	8	5	2	4	2
10	5	10	5	2	5	2
11	7	8	7	3	4	3
12	6	12	5	2	6	2
	7	10	7	3	5	3
13	7	12	7	3	6	3
14	7	14	7	3	7	3
	9	10	9	4	5	4
15	9	12	9	4	6	4
16	9	14	9	4	7	4

R_p - raportul de montare a portmosoarelor;

S_{11} - mărimea segmentului de legare în treptele de pe cele două margini;

S_{12} - mărimea segmentului de legare la treapta de mijloc;

x_1, x_2 - resturile la cele două împărțiri succesive.

De exemplu pe mașina de împletit ce lucrează cu 12 portmosoare, cu raport de montare $R_p = 2$, dotată cu roți de 7, 10 și 7 sectoare, prin aplicarea acestor relații se obține:

$$\frac{N_{s1}}{R_p} = \frac{7}{2} = 3 + 1;$$

$$\frac{N_{s2+1}}{R_p} = \frac{10+1}{2} = 5 + 1;$$

$$\frac{N_{s2}+1-R_p}{R_p} = \frac{7+1-2}{2} = 3 + 0$$

Posibilitățile de diversificare a structurii împletiturilor Präsident sunt influențate prin numărul grupelor în care poate fi împărțit numărul total de fire de împletire de pe mașină. În acest sens cele mai multe posibilități de diversificare le oferă mașina de împletit ce lucrează cu 12 portmosoare, deoarece cele 12 fire pot fi împărțite în grupe de 2, 3, 4 și 6 fire. Schema mașinii de împletit ce lucrează cu 12 portmosoare, antrenate de 2 roți finale cu 7 sectoare și o roată centrală cu 10 sectoare, se prezintă în fig. 5.12. Desenul împletiturii, cu segmente de legare în treptele de margine de 3 fire și segmentul de legare central de 5 fire, obținută cu cele 12 fire, este prezentat în fig.

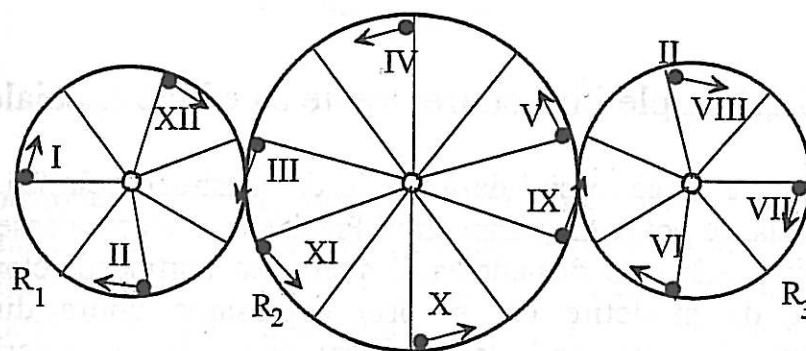


Fig. 5.12

5.13. Și la realizarea împletiturilor Präsident se folosesc fire de umplură ce se plasează, de obicei, pe treapta centrală, care, în acest fel, va apărea reliefată față de treptele marginale. Efecte de perlare se produc și în cazul alimentării firelor de umplură cu tensiune mai mică decât a firelor de împletire.

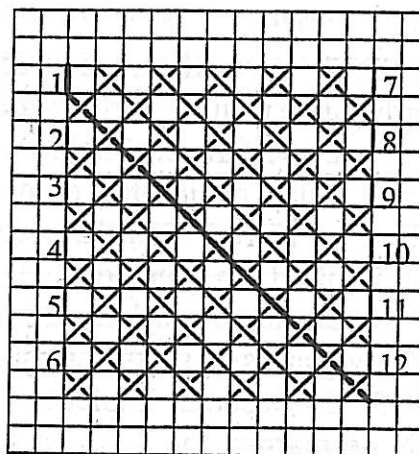


Fig. 5.13

5.2.1. Împletituri cu trei trepte cu efecte speciale

Pe unele mașini de împletit, de construcție clasică sau specială, se pot realiza împletituri Präsident cu efecte deosebite obținute atât prin dispunerea și alternarea portmosoarelor cu firele de împletire cât și prin deplasarea unora dintre portmosoare pe traiectorii diferențiate de a celorlalte portmosoare. Mașinile folosite în acest scop păstrează în general cele trei roți de antrenare ale portmosoarelor dar cu alte relații între numărul de sectoare ale acestora. Uneori efectul unei roți de o anumită mărime este înlocuit cu efectele a două roți astfel alese încât suma sectoarelor acestora să fie egal cu numărul sectoarelor de la roata pe care o substituie. Ca urmare, produsele obținute prezintă întotdeauna pe suprafața lor cele trei trepte specifice împletiturii Präsident, cu unele efecte speciale, ce contribuie la creșterea valorii estetice și de întrebuințare.

În fig. 5.14 se prezintă schema unei mașini de împletit dotată cu două roți finale de câte 8 sectoare fiecare și o roată centrală de 16 sectoare. Acestea antrenează două grupe de câte 8 portmosoare, care sunt deplasate, datorită acțiunii

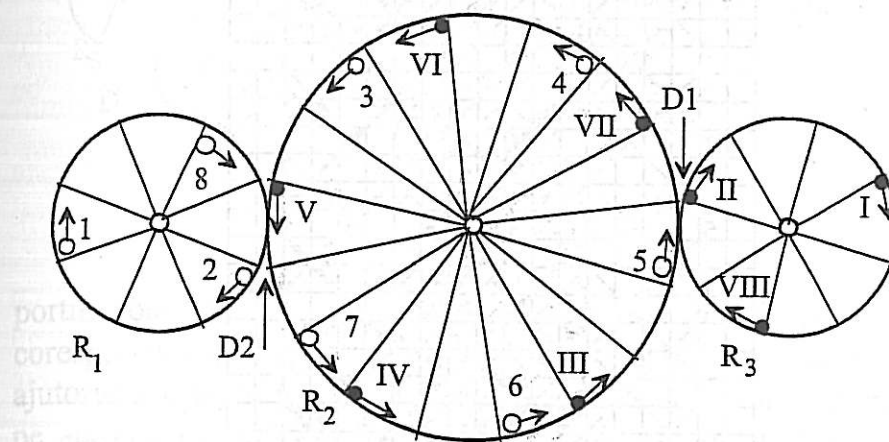


Fig. 5.14

dispozitivelor de direcționare D_1, D_2 , pe circuite separate: portmosoarele 1,...,8 sunt antrenate de roțile R_1, R_2 ; iar portmosoarele I,...,VIII de roțile R_2, R_3 . Pe ambele traiectorii raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 3$ (un sector ocupat + două sectoare libere).

Efectele se obțin prin diferențierea tipului firelor utilizate la fiecare grupă în parte sau chiar a firelor din cadrul aceeași grupe. Faptul că fiecare grup de portmosoare este acționat pe una din roțile marginale și pe roata centrală conduce la obținerea unei structuri complexe constituită din două împletituri Soutache la care sunt suprapuse segmentele de legare mari ce formează treapta de mijloc a împletiturii Präsident (fig. 5.15).

Pe mașina de împletit a cărei schemă se prezintă în fig. 5.16 se pot realiza împletituri Präsident ce au alternant, pe

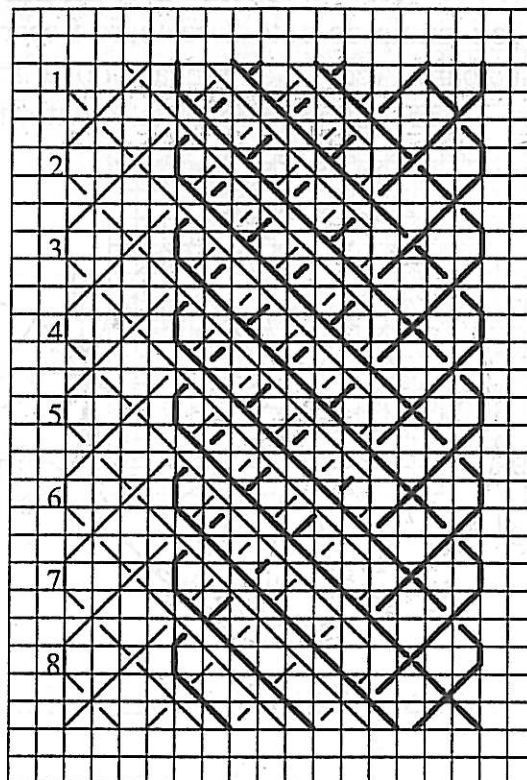


Fig. 5.15

cele două margini, câte o buclă (perlă). Mașina este constituită din o roată centrală R_1 și două grupuri de câte patru roți situate în părțile laterale. În cadrul fiecărui grup roțile R_2, R_3 și respectiv R_4, R_5 , prevăzute cu 3 și, respectiv, 2 sectoare fiecare, substituie efectul unei roți de cinci sectoare. Roțile R_6, R_7 și R_8, R_9 , cu trei sectoare fiecare, asigură transferul portmosoarelor între celelalte două roți ale grupului. Totodată, roțile R_7 și R_9 realizează întoarcerea portmosoarelor ale căror fire formează buclele (perlele) pe marginile produsului. Selectarea acestor portmosoare se obține cu ajutorul dispozitivelor de direcționare D_1, D_2 . În timpul acționării

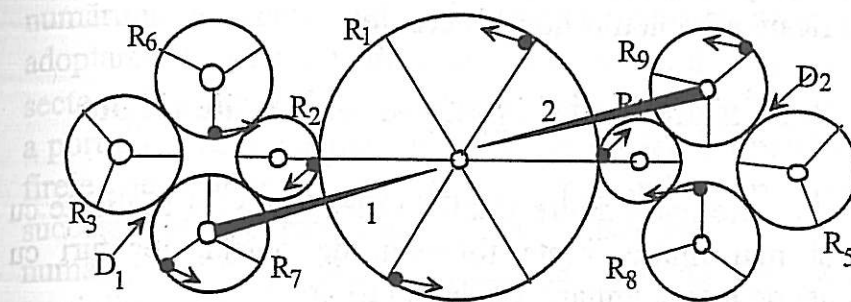


Fig. 5.16

portmosoarelor de către roțile de întoarcere R_7, R_9 firele corespunzătoare sunt reținute și menținute tensionate cu ajutorul acelor de împletire 1 și 2. Schema împletiturii obținută pe această mașină din 8 fire, la care efectele de perlare sunt realizate alternant pe cele două margini de către firele 1 și 5, este prezentată în fig. 5.17. Adoptarea unor caracteristici

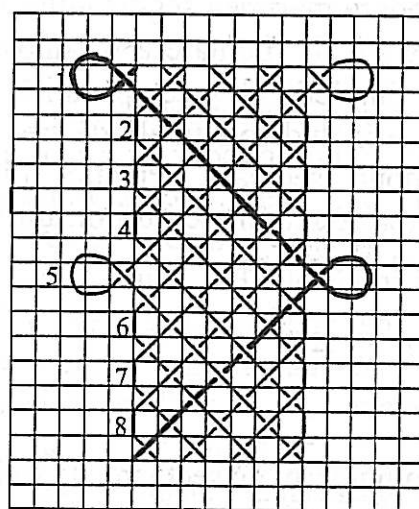


Fig. 5.17

diferențiate pentru cele două fire de perlare constituie o cale de diversificare a împletiturilor de acest fel.

5.3.Împletituri cu patru și mai multe trepte

O mare parte dintre împletiturile plate sunt realizate cu patru și mai multe trepte folosind, de obicei, legături cu segmente de legare unitare, duble sau triple.

În construcția mașinilor de împletit ce produc aceste grupe de articole se include un număr de 4 până la 50 de roți de antrenare a portmosoarelor.

Particularitățile structurale ale împletiturilor cu segmente de legare unitare, duble sau triple, impun numărul sectoarelor la roțile de antrenare precum și raportul de montare al portmosoarelor.

5.3.1.Împletituri unifilare

Având în vedere mărimea segmentului de legare $S_l = 1$ și utilizarea unui raport de montare a portmosoarelor $R_p = 2$ realizarea acestor împletituri este posibilă pe mașini în construcția cărora se includ roți finale de trei sectoare și roți intermediare de două sectoare. Practic, din considerente cinematice, pentru realizarea împletiturilor unifilare se folosesc mașini de împletit cu structura:

$$6 - 4 \cdot X - 6 \quad (5.8)$$

în care:

6 reprezintă numărul de sectoare ale roților finale;

4 - numărul de sectoare ale roților intermediare;

X - numărul roților intermediare cu valori pare de la 2 până la 40.

Dublarea mărimii roților din punctul de vedere al numărului de sectoare impune, din cauza riscului de coliziune, adoptarea raportului de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere). Acest mod de aranjare a portmosoarelor conduce la utilizarea eficientă a mașinii dacă firele de împletire sunt dispuse pe ambele portmosoare succesive ale raportului. În cazul alimentării firelor de împletire numai de pe un portmosor al raportului, gradul de utilizare a mașinii se reduce la jumătate.

Numărul firelor N_f din împletitura unifilară cu număr de trepte impus se calculează cu relația:

$$N_f = 2 \cdot N_t + 2 \quad (5.9)$$

iar numărul roților mașinii N_r , necesare pentru obținerea unei împletituri unifilare cu număr impus de fire se obține din relația:

$$N_r = \frac{N_f - 2}{2} \quad (5.10)$$

Ca urmare împletiturile cu segment de legare unitar se produc cu număr par de fire pe mașini cu număr par de roți de antrenare a portmosoarelor. Aceste articole se realizează în gama de la 10/1 la 126/1, cu pasul numărului de fire de 4 și cu 4 la 62 de trepte, respectiv 2 la 31 de nervuri.

În fig. 5.18 se prezintă schema unei mașini de împletit cu 10 roți de antrenare a portmosoarelor (2 roți finale cu 6 sectoare și 8 roți intermediare cu 4 sectoare). Numărul total al portmosoarelor este 22, iar raportul de montare al acestora este $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere).

Desenul împletitunii, cu zece trepte, obținută pe această mașină se prezintă în fig. 5.19.

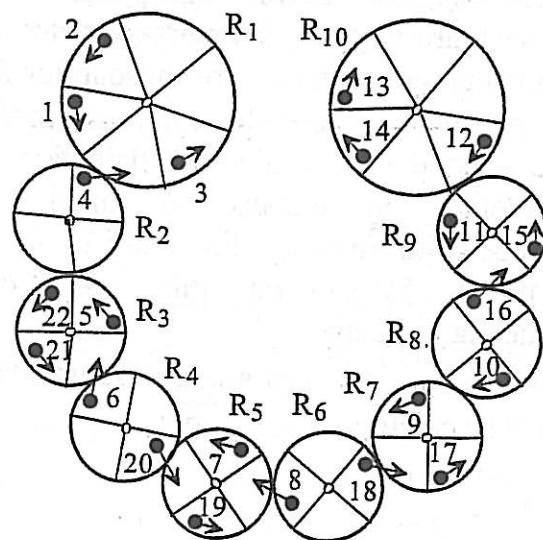


Fig. 5.18

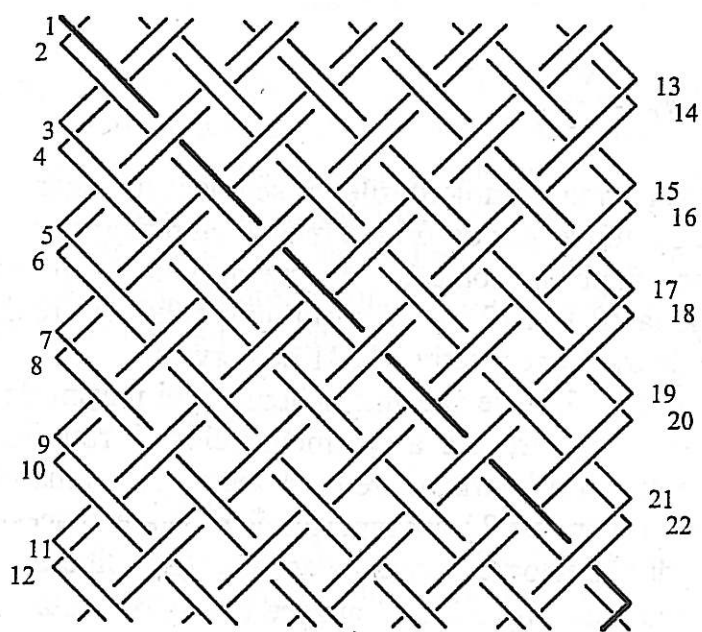


Fig. 5.19

5.3.2.Împletituri bifilare

O mare parte dintre împletiturile plate prezintă structură bifilară, respectiv fiecare fir trece alternativ peste și pe sub două fire iar numărul treptelor este $N_t \geq 4$. Mașinile folosite la realizarea acestor împletituri au structura generală de forma:

$$5 - 4 \cdot X - 5 \quad (5.11)$$

în care: 5 reprezintă numărul sectoarelor la roțile finale;

4 - numărul sectoarelor la roțile intermediare;

X - numărul roților intermediare, ce are valori pare de la 2 până la 46.

Raportul de montare a portmosoarelor este întotdeauna $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber).

Notarea împletiturilor bifilare se face cu o fracție la care numărătorul arată numărul de fire necesare iar numitorul mărimea segmentului de legare. De exemplu $17/2$ semnifică o împletitură realizată cu 17 fire și segment de legare 2.

Împletiturile cu segment de legare dublu se produc cu număr impar de fire, respectiv cu 9 până la 121 de fire, și au 4 până la 60 de trepte. Pasul de creștere a numărului de fire este 4 iar al numărului de trepte 2.

Numărul de fire N_f necesar la obținerea unei împletituri bifilare cu N_t trepte se calculează cu relația:

$$N_f = 2 \cdot N_t + 1 \quad (5.12)$$

Numărul roților N_r necesar la obținerea unei împletituri bifilare cu N_f fire se calculează cu relația:

$$N_r = \frac{N_f - 1}{2} \quad (5.13)$$

În fig. 5.20 se prezintă schema unei mașini de împletit cu 8 roți de antrenare a portmosoarelor, din care două de întoarcere R_1, R_8 , cu 5 sectoare, și șase roți intermediare

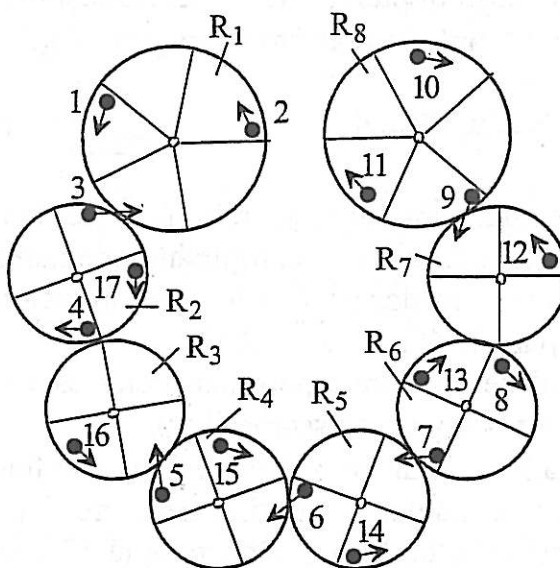


Fig. 5.20

$R_2, \dots, R_7$, cu patru sectoare, pe care se obține o împletitură bifilară cu 17 fire și opt trepte (fig. 5.21).

Structurile bifilare sunt folosite de obicei la producerea împletiturilor elastice, când firele de cauciuc sau elastomer sunt repartizate câte unul la fiecare treaptă. Aceste fire, alimentate de pe mosoare sau direct din bandă, nu se reprezintă pe desenul împletiturii ci doar se notează în partea de jos a desenului. Întotdeauna firele elastice sunt dispuse în împletitură paralel cu marginile acesteia. Pe schema împletiturii din fig. 5.21 în partea de jos sunt notate cele opt fire de elastomer corespunzătoare celor opt trepte ale produsului.

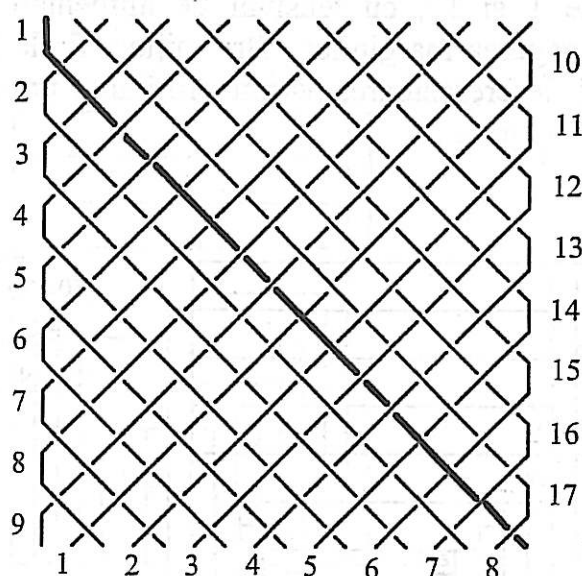


Fig. 5.21

5.3.2.1. Împletituri bifilare conturate

O mare parte din împletiturile cu segment de legare dublu sunt profilate, respectiv conturate direct pe mașina de împletit prin folosirea unui regim de tensionare diferențiată a firelor de împletire. În acest mod se obțin împletiturile curbate, zimțate, încovoiate, în formă de scoică sau de frunză etc.

Principiul de realizare a produselor conturate se bazează pe efectele provocate de tensiunile diferite ale firelor: firele puternic tensionate tind ca, în pozițiile de întoarcere, să deplaseze marginile către mijloc în timp ce firele cu tensiune redusă creează o rezistență moderată și favorizează conturarea corespunzătoare a împletiturii.

Forma conturului produsului împletit este impusă prin nivelul tensiunilor firelor alimentate de pe portmosoare. Astfel pentru obținerea unei împletituri bifilare, curbate, cu 17 fire se folosesc nivelurile de tensionare precizate în diagrama din fig.

5.22. Firele 1 și 17, cu tensiuni de alimentare de 50 cN, determină tragerea marginilor către mijloc, firele 2 până la 9, cu tensiuni descrescătoare, permit profilarea produsului către

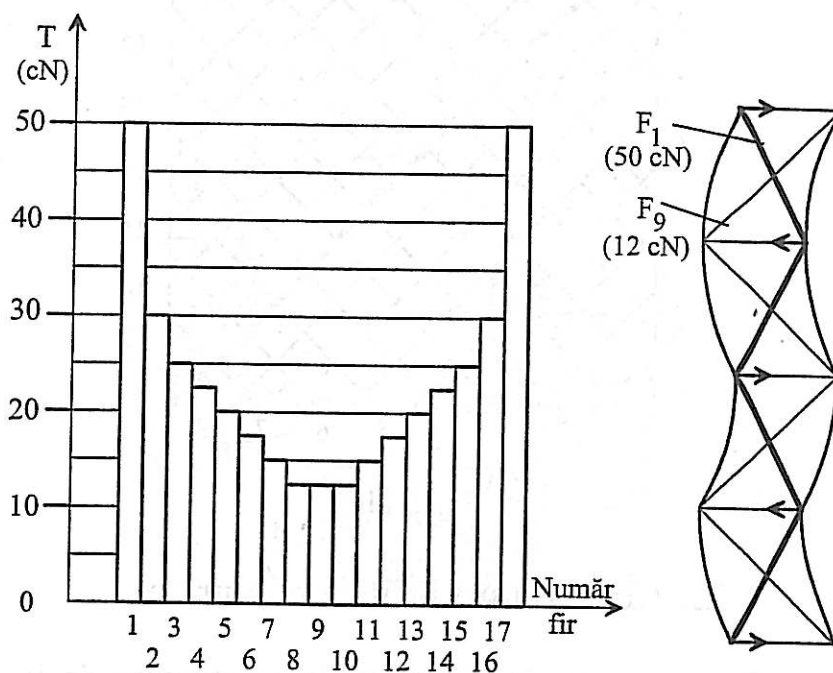


Fig. 5.22

stânga urmată de curbarea, și, respectiv, profilarea acestuia către dreapta datorită tensiunilor crescătoare ale firelor 10 până la 16. Existența celor două fire învecinate firului 9, cu aceeași tensiune, impune curbarea lină a marginilor împletiturii în zonele de întoarcere. Adoptarea tensiunii minime pentru un singur fir din raportul de împletire produce devierea bruscă a marginilor în zonele de întoarcere ale firelor 1 și 9 (fig. 5.23) și determină realizarea produsului zimțat.

Folosirea tensiunilor diferite pentru firele de împletire constituie o metodă de diversificare a acestora. Adoptarea nivelelor de tensionare ale firelor se face în conformitate cu

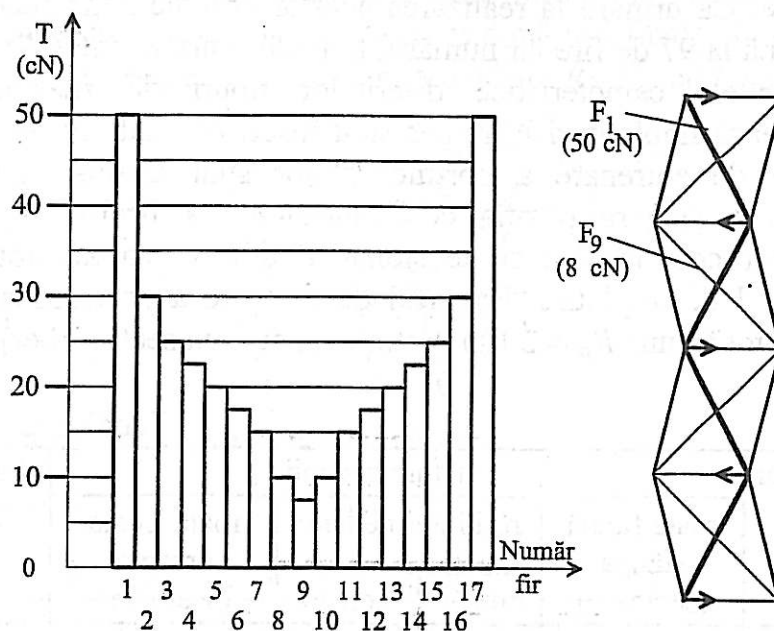


Fig. 5.23

tipul efectului ce urmează a fi obținut. În toate cazurile pregătirea mașinilor de împletit pentru realizarea unor astfel de produse solicită atenție deosebită din partea personalului de proiectare a structurilor și de deservire a mașinilor.

5.3.3. Împletituri trifilare

Aceste articole sunt cunoscute sub denumirea de împletituri Hercules. Specific acestei categorii de împletituri este mărimea segmentului de legare $S_l = 3$ și numărul treptelor $N_l \geq 4$. Totodată, dispunerea simetrică a segmentelor de legare din trepte succesive conferă produsului stabilitate deosebită pe direcție transversală și longitudinală.

Mașinile folosite la obținerea împletiturilor Hercules sunt dotate cu două roți finale (de întoarcere) cu 7 sectoare fiecare și cu 2 până la 30 de roți intermediare cu 6 sectoare

fiecare. Ca urmare la realizarea acestor articole sunt necesare 13 până la 97 de fire iar numărul treptelor variază între 4 și 32. Elementele caracteristice diferitelor tipuri de mașini ce realizează împletituri Hercules sunt înscrise în tabelul nr. 5.2. Roțile de antrenare a portmosoarelor sunt dispuse grupat, pentru a asigura poziția corespunzătoare a firelor față de colector concomitent cu tensionarea uniformă a acestora în procesul de împletire. Raportul de montare a portmosoarelor este întotdeauna $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber).

Tabelul nr. 5.2

Număr fire	Structura mașinii				Număr trepte
	roata finală stânga (sectoare)	roți intermediare		roata finală dreapta (sectoare)	
		număr	sectoare		
13	7	2	6	7	4
19	7	4	6	7	6
25	7	6	6	7	8
31	7	8	6	7	10
37	7	10	6	7	12
43	7	12	6	7	14
49	7	14	6	7	16
55	7	16	6	7	18
61	7	18	6	7	20
67	7	20	6	7	22
73	7	22	6	7	24
79	7	24	6	7	26
85	7	26	6	7	28
91	7	28	6	7	30
97	7	30	6	7	32

În fig. 5.24 se prezintă schema mașinii cu patru roți de antrenare a portmosoarelor, din care două roți finale R_1, R_4 cu 7 sectoare fiecare și două roți intermediare R_2, R_3 cu 6 sectoare

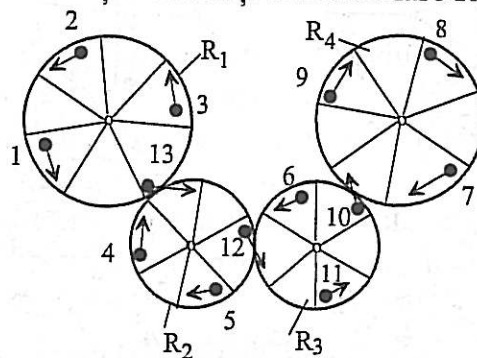


Fig. 5.24

fiecare. Structura produsului împletit, cu patru trepte, obținut pe această mașină este prezentată în fig. 5.25.

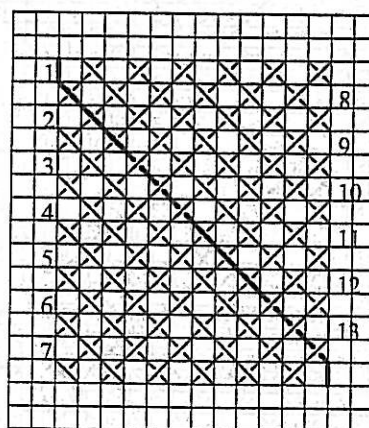


Fig. 5.25

În fig. 5.26.a se prezintă schema mașinii de împletit cu zece roți de antrenare a portmosoarelor, din care două roți de întoarcere R_1, R_{10} și opt roți intermediare $R_2, \dots, R_9$, pe care se produce împletitura Hercules, cu zece trepte, a cărei structură este evidențiată în fig. 5.26.b.

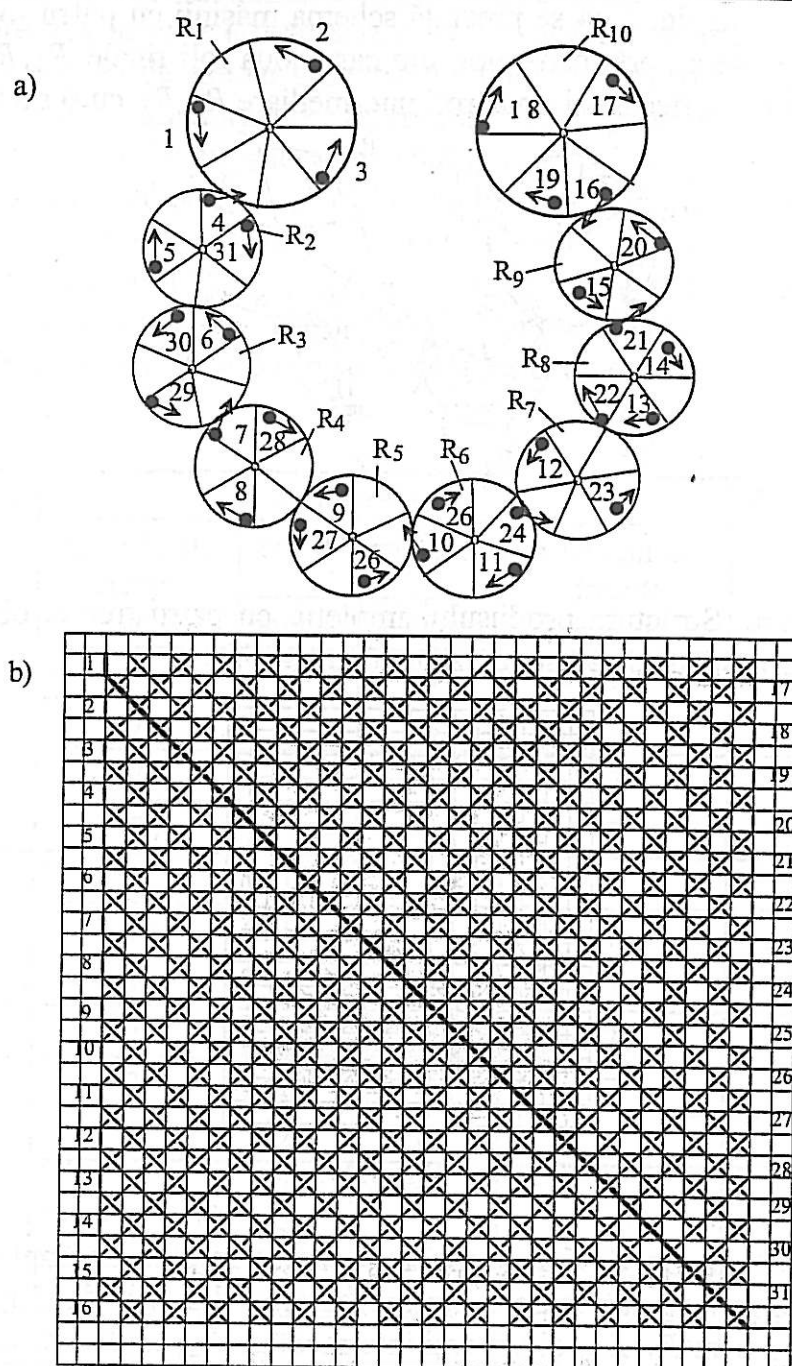


Fig. 5.26

Tehnologia împletiturilor tubulare

Specific împletiturilor tubulare este dispunerea elicoidală a firelor ca urmare a deplasării portmosoarelor pe traiectorii determinate, adaptate, tipului de produs. În toate cazurile conturarea propriu-zisă a produsului împletit este impusă prin forma colectorului folosit.

După forma pe care o au în secțiune împletiturile tubulare se împart în:

- împletituri cu secțiune circulară;
- împletituri cu secțiune pătrată;
- împletituri cu secțiune trapezoidală;
- împletituri cu secțiune eliptică.

6.1.Împletituri cu secțiune circulară

Împletiturile din această grupă sunt realizate după tehnici diferite, care folosesc una, două, trei sau mai multe grupe de portmosoare. În general produsele împletite ce necesită una, trei sau mai multe grupe de portmosoare au destinație tehnică și sunt obținute pe mașini de construcție specială, care asigură conducerea portmosoarelor, fie pe un canal cu bucle de întoarcere, fie pe canale multiple de forme determinate, încât să rezulte punctele de împletire ce conferă stabilitatea produsului.

Dintre produsele împletite cu secțiune circulară cea mai largă utilizare o au cele care necesită două grupe de portmosoare, ce se deplasează în sensuri inverse. Mașinile de împletit folosite în acest scop sunt dotate cu număr par de roți (minim 6) prevăzute cu 4, 6 sau 8 sectoare. Raportul de montare a portmosoarelor este întotdeauna $R_p = 2$ și se obțin împletituri cu structuri bifilare, trifilare sau tetrafilare.

Pe mașinile de împletit dotate cu roți, cu patru sectoare, se obțin produse bifilare cu 12 până la 100 de fire (cu pasul de 4 fire), respectiv cu 6 până la 50 de trepte. Numărul de fire N_f și numărul de roți N_r necesare la obținerea unui produs, cu număr de trepte N_t impus, se calculează cu relațiile:

$$N_f = N_t \cdot 2 \quad (6.1)$$

$$N_r = \frac{N_f}{2} \quad (6.2)$$

Cea mai mică mașină de acest fel este dotată, cu 6 roți cu 4 sectoare fiecare și produce articole împletite din 12 fire. Schema mașinii de împletit și desenul împletiturii 12/2 obținută pe aceasta se prezintă în fig. 6.1 și fig. 6.2. Cele 12 portmosoare sunt împărțite în două grupe, din care 6 se deplasează de la stânga la dreapta iar celelalte 6 se deplasează de la dreapta la stânga. În acest fel jumătate din fire sunt dispuse după o linie elicoidală orientată spre dreapta și cealaltă jumătate de fire după o linie elicoidală orientată spre stânga.

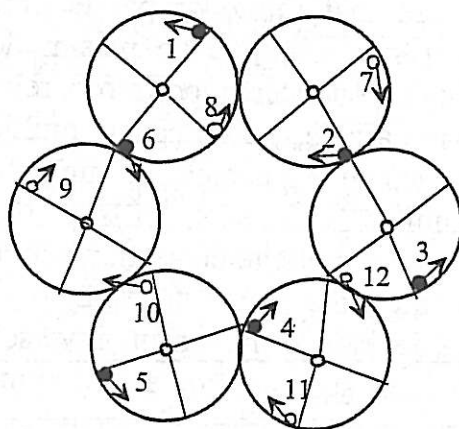


Fig. 6.1

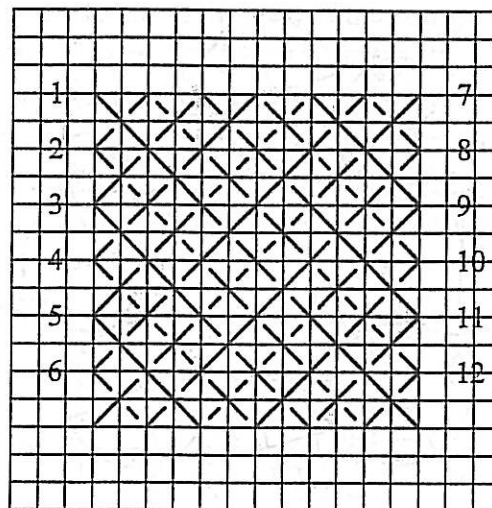


Fig. 6.2

Structura circulară a produsului conduce la evidențierea cu dificultate pe desen a celor șase trepte, din care trei sunt vizibile pe față și trei pe reversul acestuia.

Eventualele fire de umplură se plasează în zona centrală a produsului și contribuie la creșterea rezistenței la tracțiune și la menținerea formei acestuia. Pentru obținerea șnururilor elastice firele de cauciuc sau elastomer sunt înglobate în structură câte unul în fiecare treaptă.

În fig. 6.3.a se prezintă schema mașinii de împletit cu 8 roți, cu patru sectoare fiecare, pe care se realizează o împletitură tubulară bifilară cu 16 fire. Cele 16 portmosoare sunt împărțite în două grupe din care 8 se deplasează de la stânga la dreapta iar celelalte 8 se deplasează de la dreapta la stânga. Structura produsului prezentată în fig. 6.3.b evidențiază cele opt trepte, din care 4 trepte pe față și 4 trepte pe revers.

Pentru obținerea împletiturilor cu secțiune circulară trifilare sunt necesare mașini dotate cu roți de antrenare a portmosoarelor cu 6 sectoare încât prin adoptarea unui raport

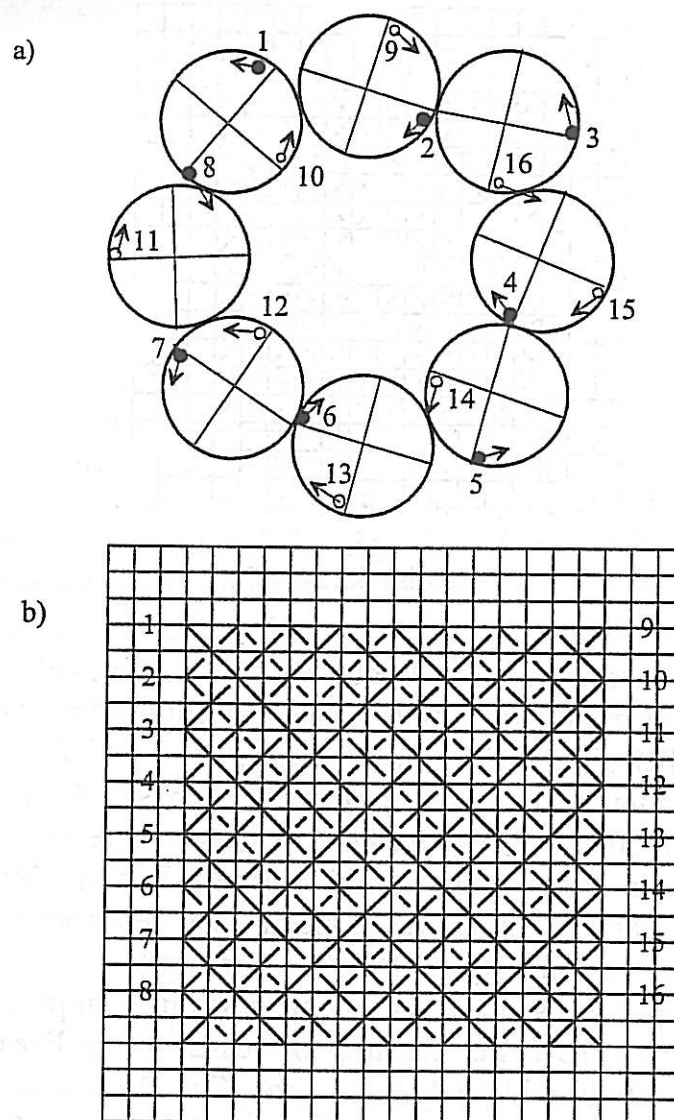


Fig. 6.3

de montare a portmosoarelor $R_p = 2$ să rezulte mărimea segmentului de legare $S_1 = 3$. În fig. 6.4.a se prezintă schema mașinii cu șase roți, cu 6 sectoare fiecare, pe care se prelucrează o împletitură tubulară cu 18 fire. Portmosoarele

1,...9 sunt acționate de la stânga către dreapta, iar portmosoarele 10,...18 de la dreapta către stânga și dispun firele sub formă elicoidală pe întreaga circumferință a împletiturii. Pe fiecare circuit în parte este adoptat raportul de montare al portmosoarelor $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber). Structura produsului prezentată în fig. 6.4.b evidențiază cele șase trepte, din care 3 trepte pe față și 3 trepte pe revers.

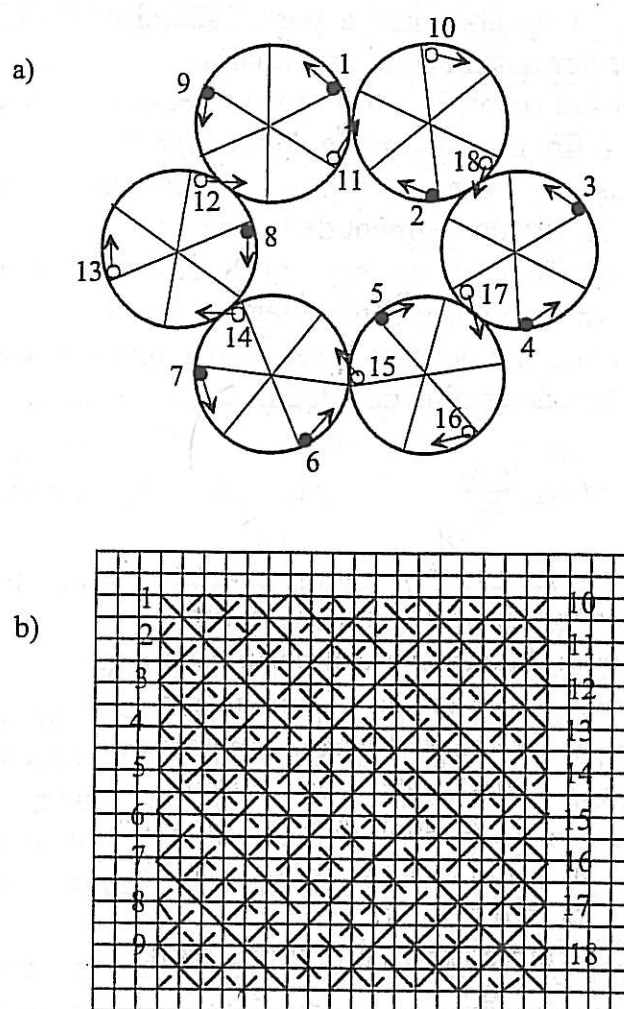


Fig. 6.4

6.2.Împletituri cu secțiune pătrată

Aceste produse sunt realizate pe mașini de împletit cu 4 roți de antrenare a portmosoarelor ale căror centre de rotație sunt plasate în colțurile unui pătrat. Roțile, toate de aceeași mărime, sunt prevăzute cu număr par de sectoare. Raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$. În funcție de numărul de sectoare al roților de antrenare a portmosoarelor posibilitățile de lucru ale acestor mașini sunt următoarele:

- pe mașini care au roți cu 4 sectoare se produc împletituri din 8 fire cu segment de legare $S_l = 2$;
- pe mașinile care au roți cu 6 sectoare se produc împletituri din 12 fire cu segment de legare $S_l = 3$;
- pe mașinile care au roți cu 8 sectoare se produc împletituri din 16 fire cu segment de legare $S_l = 4$.

Numărul de fire necesar la realizarea unei împletituri cu secțiune pătrată se determină cu relația:

$$N_f = \frac{N_r \cdot N_s}{R_p} \quad (6.3)$$

în care: N_r reprezintă numărul roților mașinii de împletit;

N_s - numărul de sectoare ale unei roți;

R_p - raportul de montare al portmosoarelor.

În fig. 6.5.a se prezintă schema mașinii de împletit cu 4 roți, prevăzute cu 4 sectoare fiecare, ce lucrează cu două grupe de portmosoare deplasate pe circuite independente. Portmosoarele 1, 2, 3, 4 sunt antrenate pe circuitul format de roțile R_1, R_3 iar portmosoarele 5, 6, 7, 8 sunt antrenate pe circuitul format de roțile R_2, R_4 .

Structura împletituri cu secțiune pătrată realizată cu 8 fire, se prezintă în fig. 6.5.b. La fiecare fir în parte este evidențiată evoluția alternativă pe fața produsului și apoi pe reversul acestuia.

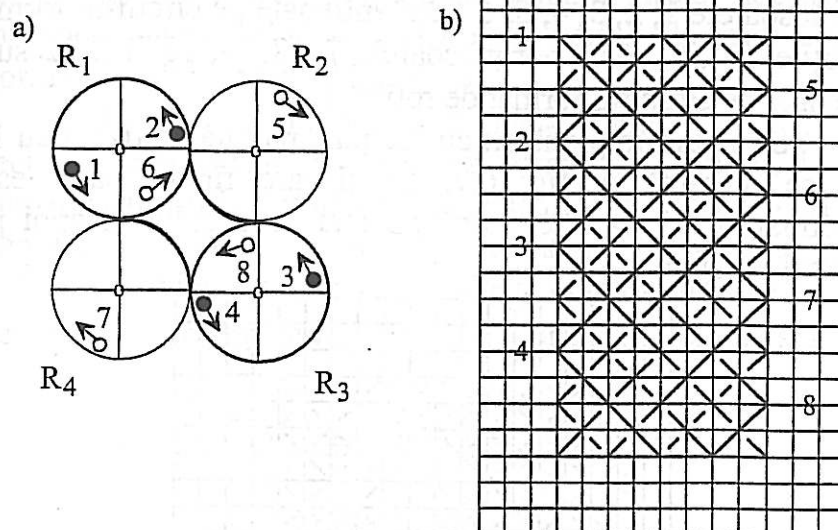


Fig. 6.5

În fig. 6.6 se prezintă schema mașinii de împletit cu 4 roți, prevăzute cu 6 sectoare fiecare, ce lucrează cu două grupe de portmosoare deplasate pe circuite independente.

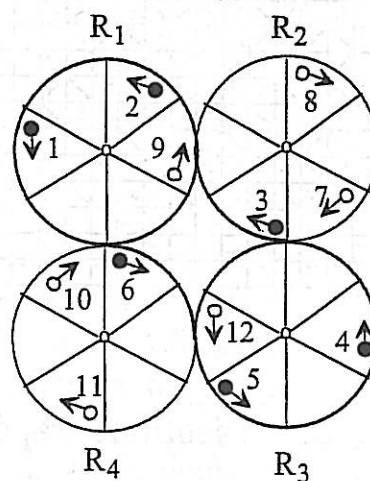


Fig. 6.6

Portmosoarele 1, 2, 3, 4, 5, 6 sunt antrenate pe circuitul format de roțile R_1, R_3 iar portmosoarele 7, 8, 9, 10, 11, 12 sunt antrenate pe circuitul format de roțile R_2, R_4 .

Structura împletiturii cu secțiune pătrată realizată cu 12 fire, se prezintă în fig. 6.7. La fiecare fir în parte este evidențiată evoluția alternativă pe fața produsului și apoi pe reversul acestuia.

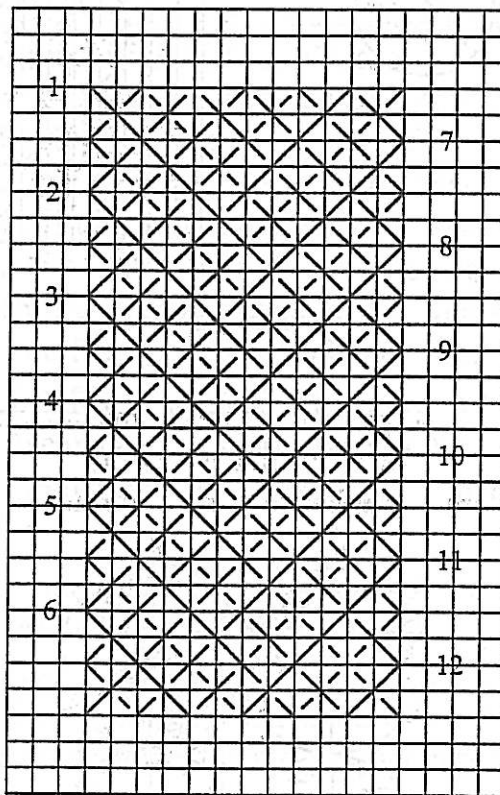


Fig. 6.7

6.3.Împletituri cu secțiune trapezoidală

Aceste împletituri sunt realizate pe mașini cu două perechi de roți, cu număr de sectoare diferit. Axele celor 4 roți sunt dispuse în colțurile unui trapez. În funcție de numărul

sectoarelor adoptate la roți rezultă numărul firelor necesare și mărimea segmentelor de legare. Raportul de montare al portmosoarelor este de obicei $R_p = 2$.

Notarea mașinilor de împletit pentru produse cu secțiune trapezoidală se face sub forma unei fracții, la care numărătorul indică numărul de sectoare ale roților mari, iar numitorul precizează numărul de sectoare ale roților mici.

Combinațiile de roți folosite și numărul de fire necesar pentru obținerea împletiturilor cu secțiune trapezoidală sunt:

$$\frac{6+6}{4+4} \quad \text{pentru împletituri din 10 fire;}$$

$$\frac{8+8}{4+4} \quad \text{pentru împletituri din 12 fire;}$$

$$\frac{8+8}{6+6} \quad \text{pentru împletituri din 14 fire;}$$

$$\frac{10+10}{6+6} \quad \text{pentru împletituri din 16 fire;}$$

$$\frac{12+12}{6+6} \quad \text{pentru împletituri din 18 fire;}$$

$$\frac{12+12}{8+8} \quad \text{pentru împletituri din 20 fire.}$$

În fig. 6.8.a se prezintă schema mașinii de împletit la care roțile mari R_1, R_2 au câte 8 sectoare fiecare iar roțile mici R_3, R_4 câte 4 sectoare fiecare. Portmosoarele 1, 2, 3, 4, 5, 6 sunt antrenate de roțile R_1, R_3 , iar portmosoarele 7, 8, 9, 10, 11, 12 sunt antrenate de roțile R_2, R_4 .

Structura produsului împletit, obținut din cele 12 fire, se prezintă în fig. 6.8.b. Particularitățile de aspect ale acestui articol sunt evidențiate în desen prin două laturi mari și două laturi mici care se suprapun pe zona centrală a reprezentării.

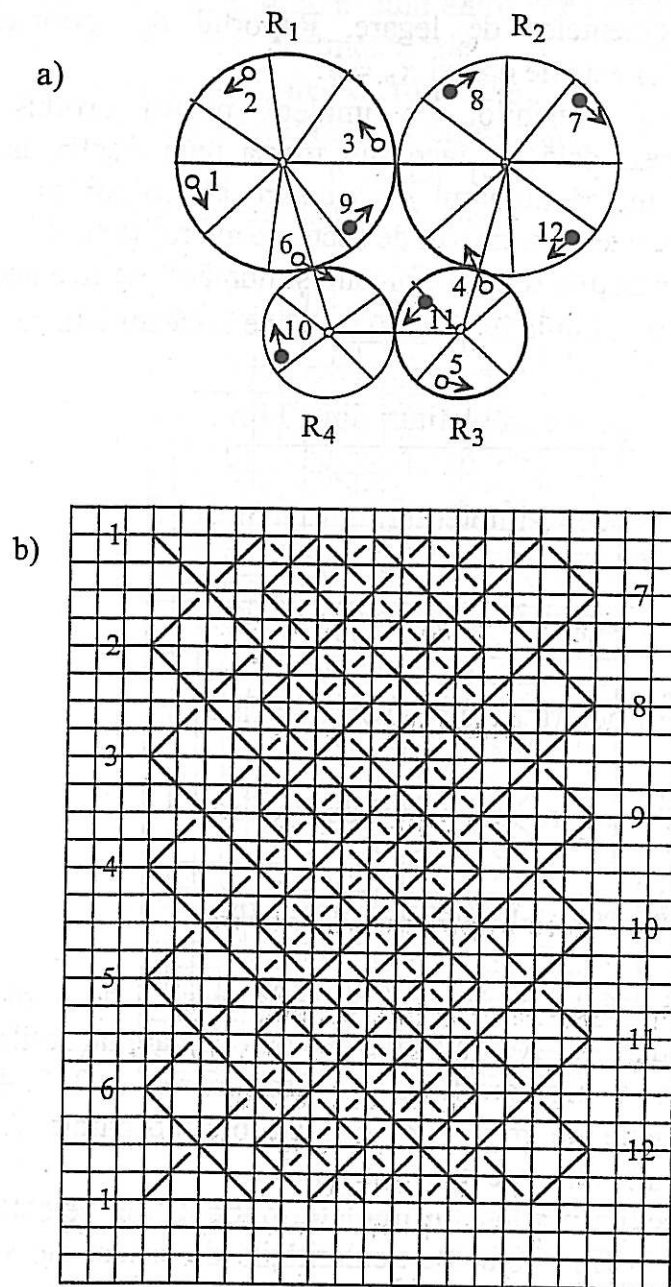


Fig. 6.8

Capitolul 7

Modalități de exploatare ale mașinilor de împletit

Diversitatea mașinilor de împletit impune cunoașterea posibilităților tehnologice ale acestora încât prin exploatarea rațională să se obțină efecte economice corespunzătoare și realizarea unui sortiment variat de articole. Cunoașterea caracteristicilor tehnice și tehnologice ale mașinilor permite selectarea și preluarea comenzilor posibil de realizat precum și diversificarea produselor prin creerea de noi modele și structuri. Dintre modalitățile de utilizare și exploatare ale mașinilor de împletit se evidențiază cele care se referă la realizarea articolelor împletite unifilare, bifilare și trifilare, simple sau cu efecte de suprafață, pe mașini de același tip dar cu număr redus de portmosoare. Totodată, se prezintă în principiu modalitățile de transformare ale unor mașini în vederea producerii altor tipuri de produse decât cele pentru care au fost fabricate.

7.1. Realizarea împletiturilor cu număr redus de portmosoare

Uneori practica industrială impune, din lipsa mașinii specifice unui articol, folosirea unei mașini de același tip dar mai mare. Această adaptare tehnologică se bazează pe faptul că, la împletiturile cu legare uniformă, prin renunțarea la un număr determinat de rapoarte de montare a portmosoarelor se obțin împletituri cu aceeași structură dar cu număr de fire mai mic. Eliminarea firelor se face urmărind distribuția uniformă a acestora pe întreg raportul de împletire. Întotdeauna se procedează la excluderea unui număr întreg de rapoarte de

legare, ce reprezintă 6 fire la împletitura trifilară, 4 fire la împletitura bifilară și 2 fire la împletitura unifilară.

Pentru repartizarea uniformă a firelor reduse în cadrul raportului de împletire se determină succesiv următoarele elemente:

-numărul firelor ce trebuie reduse:

$$N_{fr} = N_{tf} - N_{fn} \quad (7.1)$$

-numărul rapoartelor ce urmează a fi eliminate:

$$n_r = \frac{N_{fr}}{R_l} \quad (7.2)$$

-numărul portmosoarelor în fiecare grupă de pe mașină inclusiv portmosoarele nefolosite:

$$N_{pg} = \frac{N_{fr}}{n_r} + x \quad (7.3)$$

în care: N_{fr} reprezintă numărul firelor reduse, respectiv firele la care se renunță pentru obținerea noului articol;
 N_{tf} -numărul total de fire posibil de utilizat pe mașină;
 N_{fn} -numărul firelor necesar la obținerea noului articol;
 n_r -numărul rapoartelor ce se elimină;
 R_l -mărimea raportului de legare;
 x -restul, ce reprezintă numărul portmosoarelor care se repartizează în mod egal pe grupe până la epuizare.

Întrucât utilizarea parțială a mașinii de împletit se reflectă negativ în nivelul producției se recomandă renunțarea la cel mult jumătate din numărul maxim de fire N_{tf} . Eventualele pierderi de producție pot fi compensate prin preț ca urmare a valorii de întrebuințare mai mare sau a noutății produsului. Întotdeauna producția mașinii de împletit ce

lucrează cu număr incomplet de fire se diminuează proporțional cu numărul firelor reduse conform relației:

$$D_p = \frac{N_{fr}}{N_{fj}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (7.4)$$

Realizarea împletiturilor cu număr redus de fire pe mașini de același tip, dar mai mari, impune o corecție corespunzătoare a vitezei de tragere a produselor pentru obținerea desimii necesare. Această corecție presupune calcularea roții de schimb a mecanismului de tragere cu relația:

$$Z_n = Z_i \cdot \frac{N_{if}}{N_{jn}} \quad (7.5)$$

în care: Z_n reprezintă numărul de dinți ai roții de schimb necesară la realizarea noului articol;

Z_i - numărul de dinți ai roții de schimb în cazul utilizării integrale a capacității mașinii.

În funcție de caracteristicile mașinilor adoptate și de particularitățile structurale specifice articolelor ce urmează a fi obținute în practica industrială se realizează împletituri cu număr redus de fire cu număr de trepte redus și păstrarea constantă a mărimii segmentului de legare sau cu același număr de trepte și reducerea mărimii segmentului de legare.

7.1.1.Împletituri trifilare

7.1.1.1.Împletituri trifilare cu număr de trepte redus

În principiu pe mașinile pentru împletituri trifilare se poate obține orice împletitură trifilară cu număr de fire redus, cu păstrarea segmentului de legare $S_l = 3$. De exemplu pe mașina ce produce împletitura 19/3 pot fi realizate, cu utilizarea

parțială a capacității, împletiturile 13/3 sau 7/3. Diminuările de producție în aceste situații, conform relației (7.4) sunt de 31.5% și respectiv 63.1%.

În fig. 7.1 este prezentat modul de realizare a unei împletituri 7/3 pe o mașină destinată împletiturii 13/3, care este dotată cu două roți de întoarcere cu 7 sectoare și două roți intermediare cu 6 sectoare. Conform relațiilor (7.1), (7.2), (7.3) se obțin succesiv:

- numărul firelor reduse $N_{fr} = 13 - 7 = 6$ și
- numărul rapoartelor ce se elimină $n_r = 6/6 = 1$.

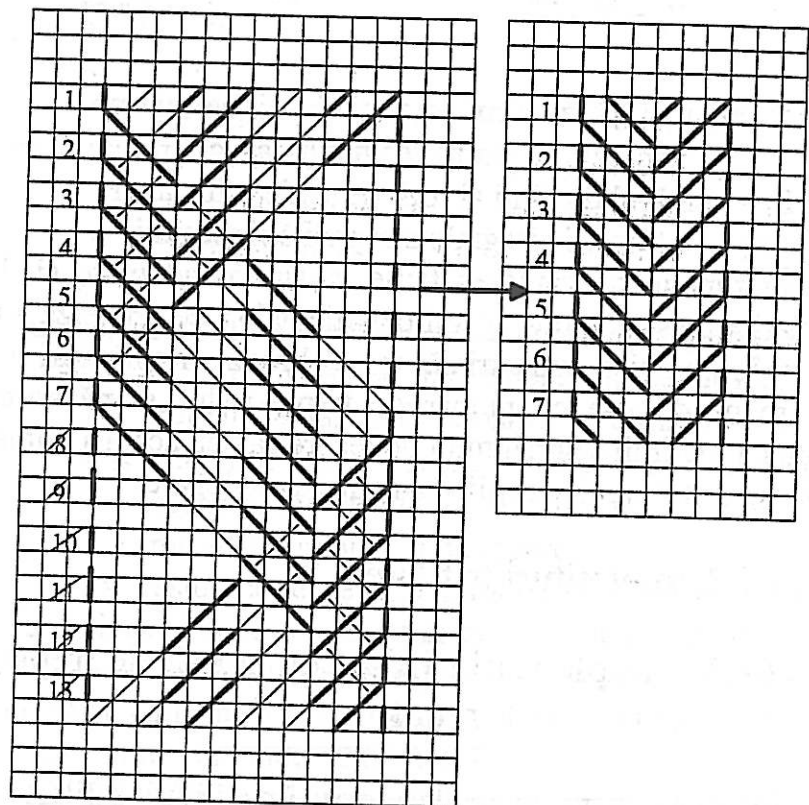


Fig. 7.1

Ca urmare, din cele 13 portmosoare ale mașinii se păstrează în funcțiune 7, iar 6 rămân neutilizate, încât pierderea de producție preconizată este de 46,1%. În acest caz cele 6 portmosoare scoase din funcțiune se plasează grupat fiind cele corespunzătoare firelor 8-13. Schema de ansamblu a împletiturii 13/3 considerată fără cele 6 fire eliminate precum și schema împletiturii 7/3 rezultată evidențiază trecerea de la o structură cu patru trepte la o structură cu două trepte. Aranjamentul și dispunerea portmosoarelor pe mașină se prezintă în fig. 7.2. Portmosoarele în funcțiune sunt marcate cu săgeți care le indică sensul de mișcare, iar portmosoarele scoase din funcțiune sunt marcate cu semnul x.

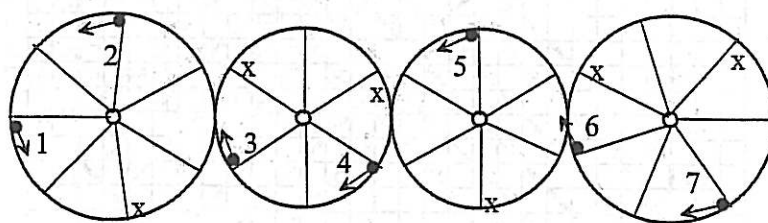


Fig. 7.2

În fig. 7.3 se prezintă modul de realizare al unei împletituri 13/3 pe o mașină destinată împletiturii 25/3, care este dotată cu două roți de întoarcere cu 7 sectoare și șase roți intermediare cu 6 sectoare. Cu ajutorul relațiilor (7.1), (7.2), (7.3) se obțin succesiv:

- numărul firelor reduse $N_f = 25 - 13 = 12$,
- numărul rapoartelor reduse $n_r = 12/6 = 2$,
- numărul portmosoarelor pe grupe $N_{pg} = 25/2 = 12 + 1$.

În cele două grupe constituite una include $12+1=13$ portmosoare și a doua 12 portmosoare. Pentru distribuirea uniformă a firelor lipsă pe întreg raportul de împletire se reduc 6 fire de la prima grupă și alte 6 fire la a doua grupă.

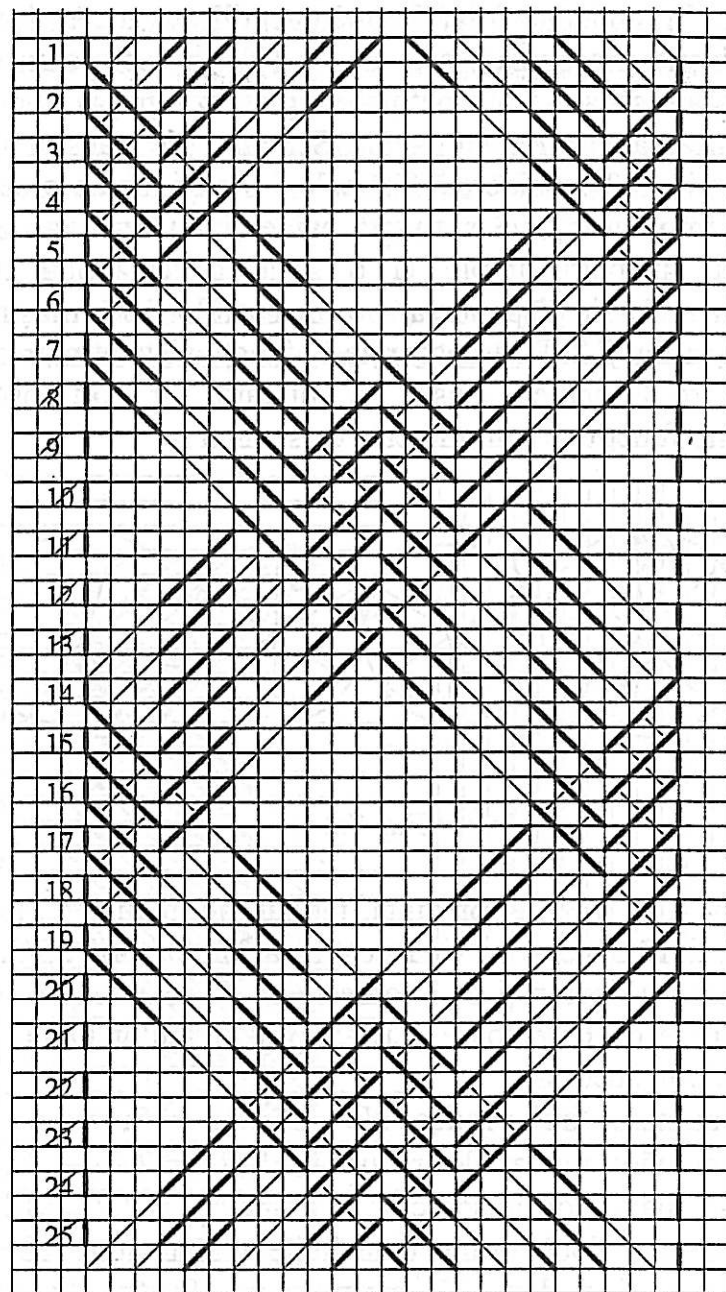


Fig. 7.3.a

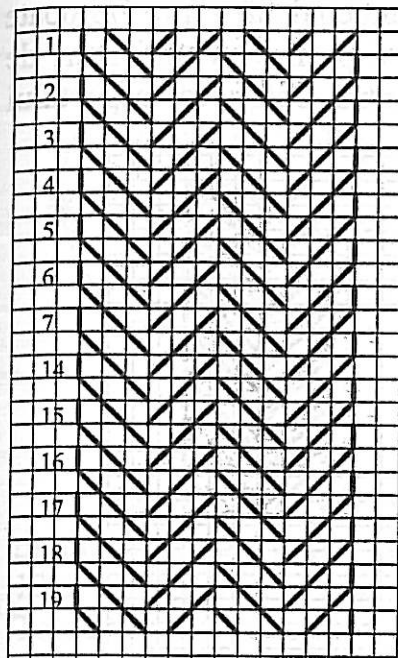


Fig. 7.3.b

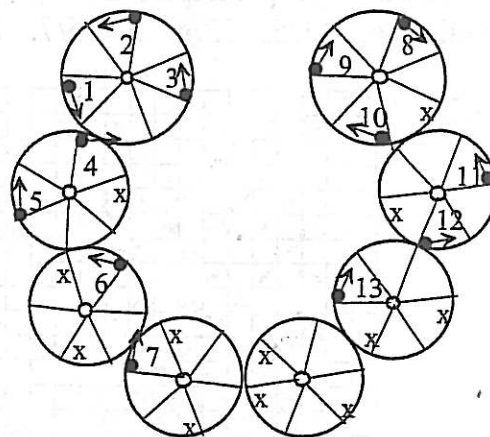


Fig. 7.4

Ca urmare la pregătirea mașinii pentru lucru se alternează portmosoarele în forma: 7 în funcțiune, 6 scoase din funcțiune, 6 în funcțiune, 6 scoase din funcțiune. Schemele corespunzătoare împletiturilor $25/3$ și $13/3$ arată trecerea de la o structură cu 8 trepte la o structură cu 4 trepte. Modul de instalare și respectiv dispunerea portmosoarelor pe mașină în vederea realizării împletiturii $13/3$ se prezintă în fig. 7.4. Pierderea de capacitate de producție preconizată în acest caz este de 48%.

7.1.1.2. Împletituri trifilare cu număr de trepte constant

Împletiturile trifilare cu două trepte se pot produce pe mașini mai mari pe principiul reducerii numărului de fire în condițiile reducerii corespunzătoare a mărimii segmentului de

legare. De exemplu împletitura trifilară cu două trepte 7/3 poate fi realizată pe principiul firelor lipsă pe mașini mai mari de tipul 9/4, 11/5, 13/6 și 15/7. Pentru obținerea aspectului

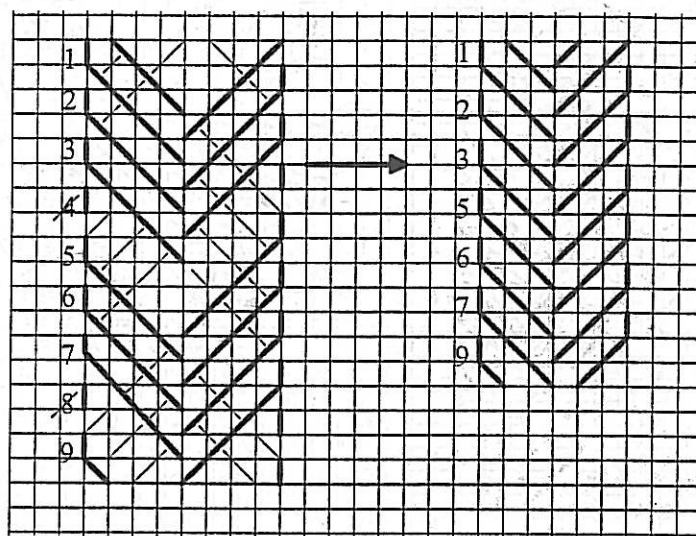


Fig. 7.5

corespunzător al produsului repartizarea firelor lipsă se face uniform în cadrul raportului de împletire.

În cazul realizării împletiturii 7/3 pe mașina de tipul 9/4 se suspendă două portmosoare, segmentul de legare se reduce de la 4 la 3 (fig. 7.5) iar pierderea de producție este 22,22%.

Amplasarea portmosoarelor pe mașină (fig. 7.6) este de forma:

(1 sector ocupat + 1 sector liber) x 2 = 4 sectoare

(1 sector ocupat + 3 sectoare libere) x 1 = 4 sectoare

(1 sector ocupat + 1 sector liber) x 2 = 4 sectoare

(1 sector ocupat + 3 sectoare libere) x 1 = 4 sectoare

(1 sector ocupat + 1 sector liber) x 1 = 2 sectoare

Total = 18 sectoare

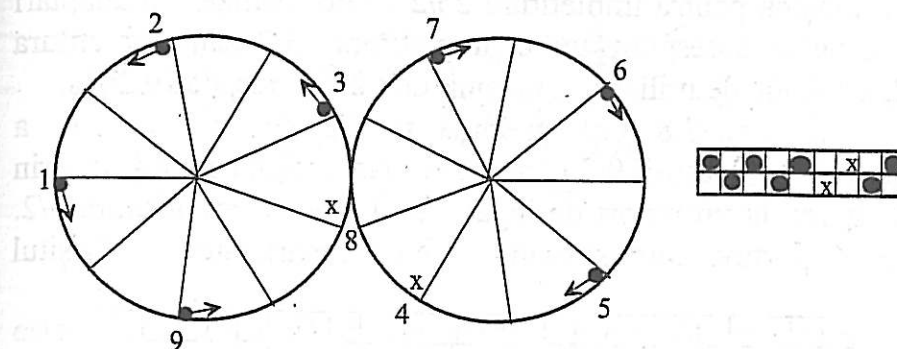


Fig. 7.6

Modalitățile de montare ale portmosoarelor în cazul producerii împletituri 7/3 pe mașini mai mari de tipul 11/5, 13/6 și 15/7 sunt prezentate în forma codificată în fig. 7.7. Totodată, sunt precizate pierderile de capacitate în funcție de

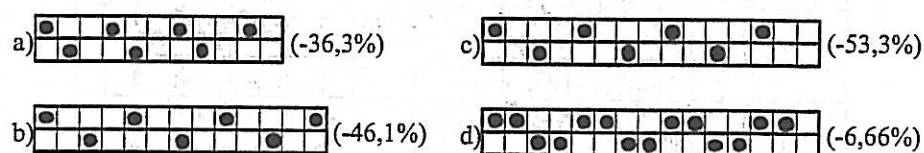


Fig. 7.7

caracteristicile și modul de grupare a firelor de împletire.

7.1.2.Împletituri bifilare

7.1.2.1.Împletituri bifilare cu număr de trepte redus

Pe mașinile destinate împletiturilor bifilare se poate obține orice împletitură, cu segment de legare dublu, cu utilizarea parțială a capacității de producție a acestora. Astfel

pe o mașină pentru împletitura 25/2 se pot realiza, cu adaptări tehnologice corespunzătoare, împletitura 13/2 sau împletitura 5/2, cu grade de utilizare a mașinii de 52% și respectiv 20%.

În fig. 7.8 se prezintă modul de transformare a structurii împletiturii 9/2 când pe aceeași mașină se obține, prin renunțarea la un raport de legare de 4 fire, o împletitură 5/2. Cele 4 portmosoare suspendate sunt repartizate la sfârșitul

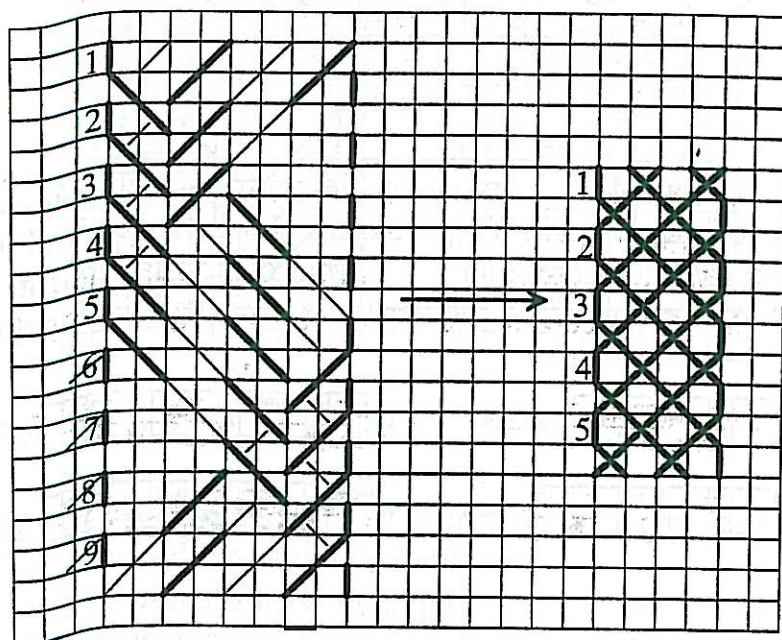


Fig. 7.8

raportului de împletire încât structura împletiturii rezultate include numai două trepte față de 4 trepte câte avea împletitura inițială. Pierderea de producție preconizată este de 44,44%. Modul de aranjare a portmosoarelor în funcțiune și a celor eliminate, cu un raport de montare $R_p = 2$, se prezintă în fig. 7.9.

Modalitatea de transformare a structurii în cazul producerii unei împletituri 9/2 pe o mașină destinată unei împletituri 17/2 se prezintă în fig. 7.10. Numărul firelor reduse

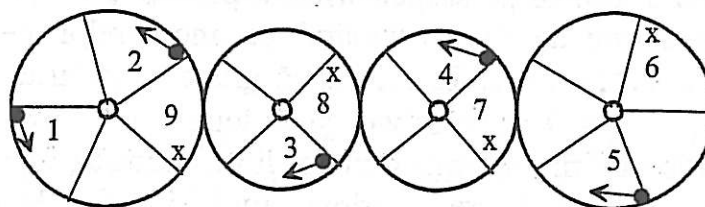


Fig. 7.9

este $N_{fr} = 17 - 9 = 8$ iar numărul rapoartelor ce se elimină $n_r = 8/4 = 2$. Ca urmare din cele 17 portmosoare sunt păstrate

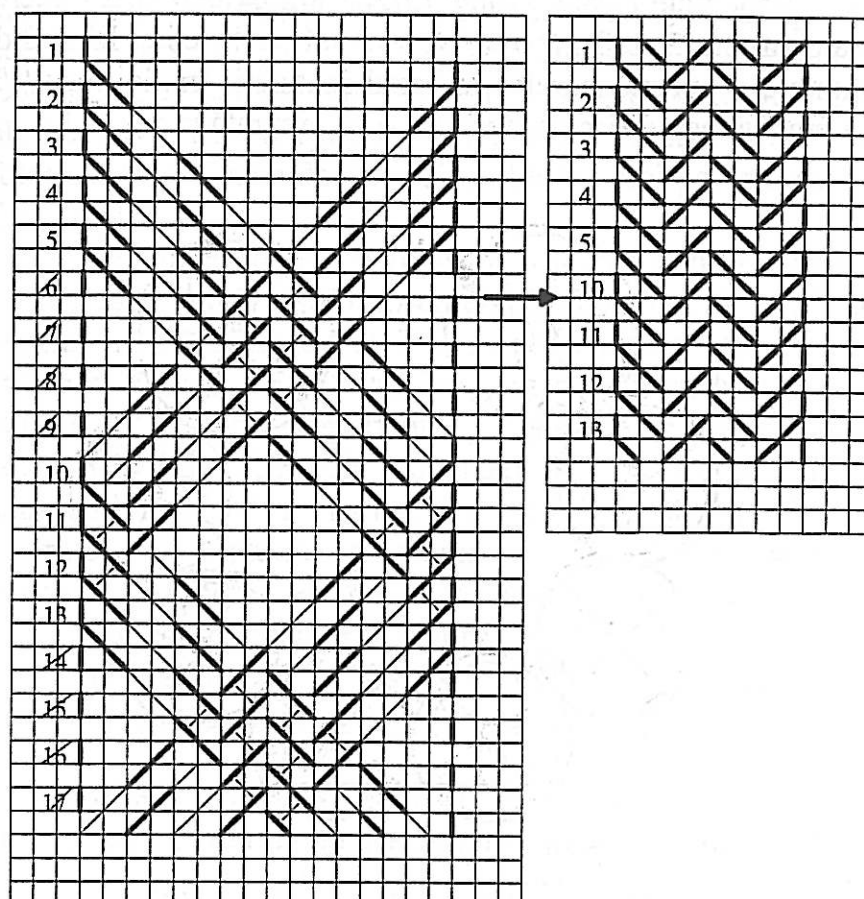


Fig. 7.10

în funcțiune 9 iar 8 se suspendă încât pierderea de producție preconizată este de 47%. Numărul portmosoarelor pe grupe este $N_{pg} = 17/2 = 8 + 1$. În cele două grupe constituite una va include $8 + 1 = 9$ portmosoare și a doua 8 portmosoare. În vederea distribuirii uniforme a firelor lipsă pe întreg raportul de împletire se reduc 4 fire la prima grupă și 4 fire la a doua grupă. Repartizarea portmosoarelor pe mașină este de forma:

-portmosoare în funcțiune: $5 + 4 = 9$

-portmosoare suspendate: $4 + 4 = 8$

Total = 17 portmosoare

Schemele împletiturilor 17/2 și 9/2 evidențiază trecerea de la o structură cu 8 trepte la o structură cu 4 trepte. Modul de dispunere a portmosoarelor în cazul realizării împletiturii 9/2, pe o mașină pentru împletitură 17/2, se prezintă în fig. 7.11.

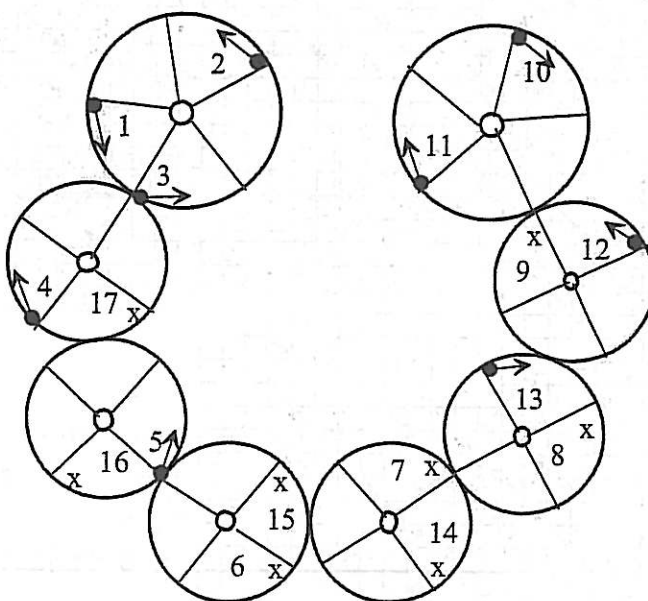


Fig. 7.11

7.1.2.2. Împletituri bifilare cu număr de trepte constant

Pe toate mașinile de împletit cu două roți se pot obține produse bifilare pe principiul firelor lipsă cu păstrarea numărului de trepte în structura acestora și reducerea mărimii segmentului de legare în concordanță cu tipul mașinii folosite și cu numărul sectoarelor roților de antrenare a portmosoarelor.

Împletitura cu două trepte $5/2$ poate fi realizată pe mașinile de împletit destinate articolelor $7/3$, $9/4$, $11/5$, $13/6$, $15/7$. Creșterea numărului de portmosoare (fire) suspendate conduce la scăderea corespunzătoare a producției. Compensarea parțială sau totală a pierderilor de producție se obține prin folosirea firelor dublate pe același format sau folosirea unor grupe de două și, respectiv, trei portmosoare cu fire simple.

În cazul producerii împletituri $5/2$ pe o mașină de tipul $7/3$ se reduc numărul portmosoarelor în funcțiune de la 7 la 5 și segmentul de legare de la 3 la 2, iar pierderea de producție preconizată este de 28,5%. Pentru aspectul produsului astfel obținut este foarte importantă poziția firelor suspendate în raportul de împletire. Prin renunțarea la două fire de împletire consecutive rezultă deviații alternative stânga-dreapta ale liniei centrale de separare a treptelor (fig. 7.12). Montarea portmosoarelor este realizată în următoarea succesiune:

$$\begin{aligned} & (1 \text{ sector ocupat} + 1 \text{ sector liber}) \times 1 = 2 \text{ sectoare} \\ & (1 \text{ sector ocupat} + 5 \text{ sectoare libere}) \times 1 = 6 \text{ sectoare} \\ & \underline{(1 \text{ sector ocupat} + 1 \text{ sector liber}) \times 3 = 6 \text{ sectoare}} \\ & \text{Total} = 14 \text{ sectoare} \end{aligned}$$

Prin distribuirea firelor suspendate în cadrul raportului de împletire se obține un aspect uniform al feței produsului. În cazul suspendării firelor 3 și 6, structura împletituri rezultată se prezintă în fig. 7.13, iar succesiunea portmosoarelor în sectoarele roților de antrenare (fig. 7.14) este de forma:

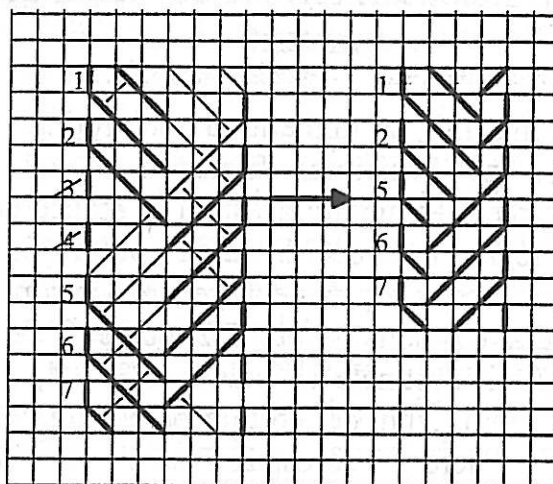


Fig. 7.12

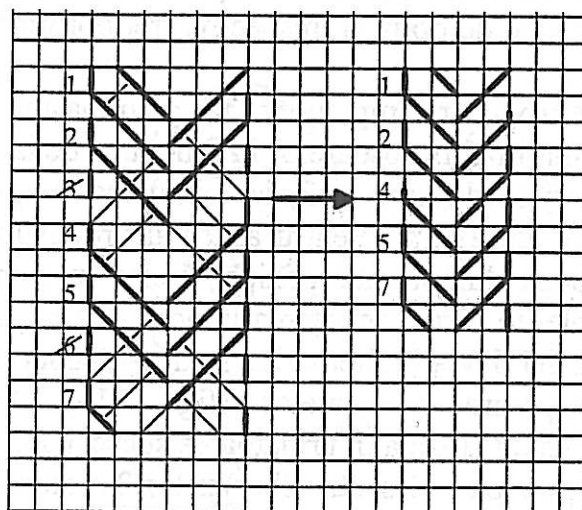


Fig. 7.13

(1 sector ocupat + 1 sector liber) x 1 = 2 sectoare
 (1 sector ocupat + 3 sectoare libere) x 1 = 4 sectoare
 (1 sector ocupat + 1 sector liber) x 1 = 2 sectoare
 (1 sector ocupat + 3 sectoare libere) x 1 = 4 sectoare
(1 sector ocupat + 1 sector liber) x 1 = 2 sectoare
 Total = 14 sectoare

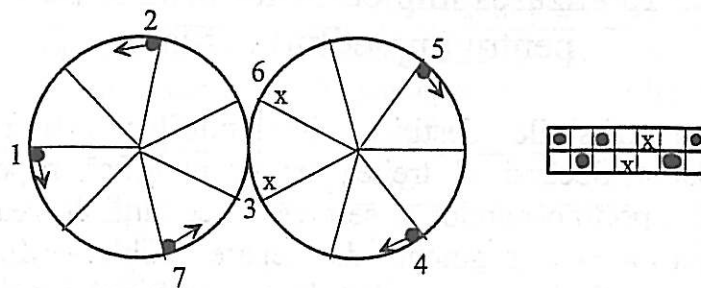


Fig. 7.14

Modalitățile de montare a portmosoarelor la realizarea împletituri cu două trepte $5/2$ pe mașini de tipul $9/4$, $11/5$, $13/6$ și $15/7$ se prezintă în fig. 7.15. Pierderile de producție cele mai accentuate se înregistrează la prelucrarea firelor simple (-44,44% pe mașina $9/4$; -54,54% pe mașina $11/5$; -61% pe mașina $13/6$; -66,66% pe mașina $15/7$). Eficiența se îmbunătățește considerabil prin folosirea firelor dublate iar la alimentarea grupată a firelor, de pe trei mosoare consecutive, mașina de împletit tip $15/7$ este utilizată la capacitatea maximă în condițiile realizării unei împletituri $5/2$.

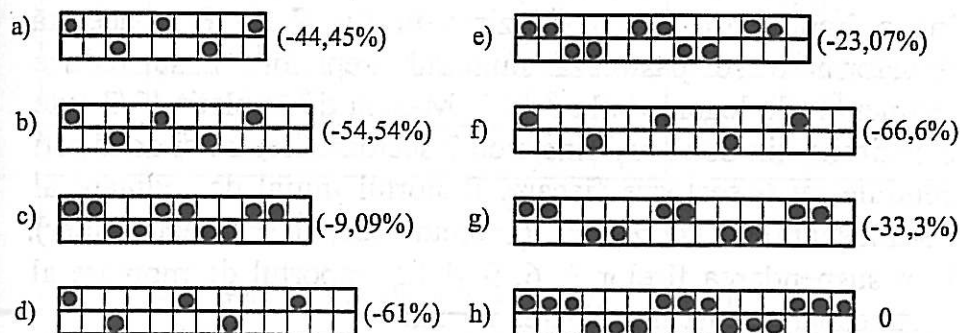


Fig. 7.15

7.1.2.3. Realizarea împletiturilor bifilare pe mașini pentru împletituri trifilare

Pe mașinile destinate împletiturilor trifilare, prin suspendarea fiecărui al treilea fir se modifică raportul de montare a portmosoarelor și se creează condiții de realizare a împletiturilor cu segment de legare dublu. Modul de suspendare a firelor impune distribuirea uniformă a acestora în cadrul raportului de împletire cu efecte pozitive asupra aspectului produsului. Această posibilitate de convertire este justificată de faptul că mașina de împletit continuă să realizeze o structură uniformă cu segment de legare diminuat. Dacă pe mașina de împletit convertită pentru produsul bifilar se continuă cu suspendarea firelor corespunzătoare unuia sau mai multor rapoarte de legare se pot obține împletituri bifilare cu număr redus de fire.

Posibilitățile de convertire ale mașinilor pentru produse trifilare în mașini pentru produse bifilare se prezintă în tabelul nr. 7.1. Pe ultima coloană a acestui tabel sunt precizate valorile gradului de utilizare ale mașinii inițiale în cazul folosirii la realizarea împletituri bifilare.

Modul de transformare a structurii împletituri 13/3 într-o împletitură 9/2 se prezintă în fig. 7.16. Prin această transformare se păstrează numărul treptelor și se reduce segmentul de legare de la 3 la 2. Mașina de împletit 13/3 este constituită din două roți finale cu 7 sectoare fiecare și două roți centrale cu 6 sectoare fiecare. Raportul inițial de montare al portmosoarelor este $R_p = 2$ (1 sector ocupat + 1 sector liber). Prin suspendarea firelor 3, 6, 9 și 12 raportul de montare al portmosoarelor are următoarea formă:

(1 sector ocupat + 1 sector liber)

(1 sector ocupat + 3 sectoare libere) $\times 4 = 24$ sectoare

(1 sector ocupat + 1 sector liber) $\times 1 = 2$ sectoare

Total = 26 sectoare

Tabelul nr. 7.1.

Nr. crt.	Mașina pentru împletitura trifilară	Mașina pentru împletitura bifilară	Randament de utilizare (%)
1	13/3	9/2	69,23
2	19/3	13/2	68,42
3	25/3	17/2	68,00
4	31/3	21/2	67,74
5	37/3	25/2	76,56
6	43/3	29/2	67,44
7	49/3	33/2	67,34
8	55/3	37/2	67,27
9	61/3	41/2	67,21
10	67/3	45/2	67,16
11	73/3	49/2	67,12
12	79/3	53/2	67,08
13	85/3	57/2	67,05
14	91/3	61/2	67,03
15	97/3	65/2	67,01
16	103/3	69/2	66,99
17	109/3	73/2	66,97
18	115/3	77/2	66,95
19	121/3	81/2	66,94

Schema de amplasare a celor 9 portmosoare pe cele patru roți ale mașinii 13/3 pentru realizarea împletituri 9/2 se prezintă în fig. 7.17.

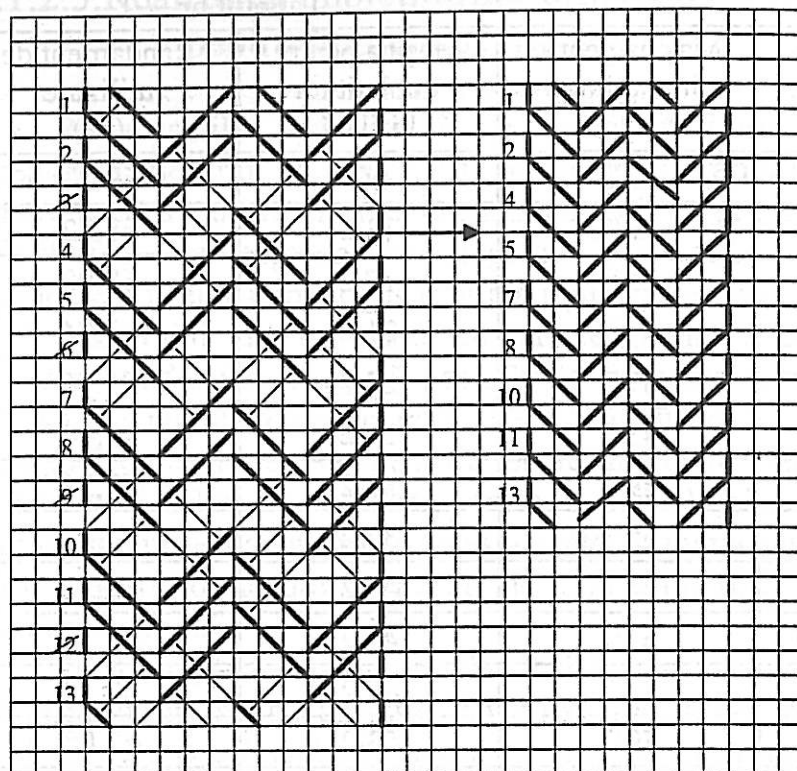


Fig. 7.16

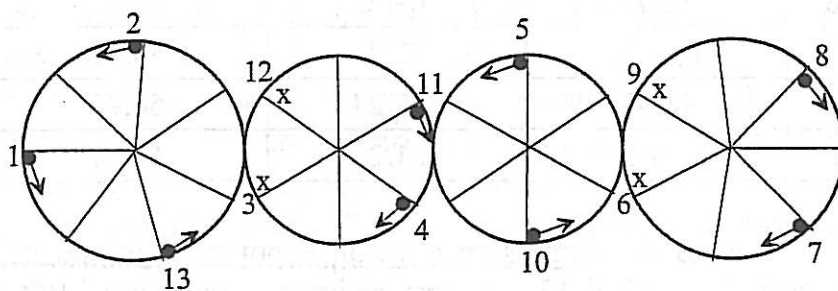


Fig. 7.17

7.1.3.Împletituri unifilare

Pe toate mașinile pentru împletituri unifilare se pot obține articole cu segmente de legare unitare pe principiul reducerii numărului de fire. Având în vedere particularitățile structurale și de obținere ale împletiturilor unifilare realizarea acestora cu număr redus de fire presupune renunțarea la unul sau mai multe rapoarte de legare de câte 4 fire fiecare. Și în acest caz repartizarea firelor eliminate se face uniform pe întreg raportul de împletire iar capacitatea de producție a mașinii de împletit se diminuează proporțional cu numărul firelor la care se renunță.

În fig.7.18. se prezintă modalitatea de realizare a împletiturii 14/1 pe o mașină destinată împletiturii 18/1 prin renunțarea la un raport de legare, respectiv la grupele de fire 9,10 și 17,18. Prin utilizarea parțială a mașinii se înregistrează o pierdere de producție de 22,22%. Ca urmare a suspendării celor 4 portmosoare raportul de montare al acestora devine:

$$(2 \text{ sectoare ocupate} + 2 \text{ sectoare libere}) \times 3 = 12 \text{ sectoare}$$

$$(2 \text{ sectoare ocupate} + 6 \text{ sectoare libere}) \times 1 = 8 \text{ sectoare}$$

$$(2 \text{ sectoare ocupate} + 2 \text{ sectoare libere}) \times 2 = 8 \text{ sectoare}$$

$$(2 \text{ sectoare ocupate} + 6 \text{ sectoare libere}) \times 1 = 8 \text{ sectoare}$$

$$\text{Total} - 36 \text{ sectoare}$$

Structura împletită rezultată are treptele marginale, similar cu structura inițială, cu legare peste 3 fire, iar numărul treptelor de mijloc s-a redus de la 6 la 4. Distribuția portmosoarelor pe cele 8 roți (fig. 7.19) este de forma:

$$\text{-portmosoare în funcțiune: } 8 + 6 = 14$$

$$\text{-portmosoare suspendate: } 2 + 2 = 4$$

$$\text{Total} - 18 \text{ portmosoare}$$

Prin renunțarea la firele corespunzătoare la două rapoarte de legare, pe mașina tip 18/1 se obține împletitura unifilară 10/1. În fig. 7.20 se evidențiază modalitatea de trecere de la structura cu 8 trepte 18/1, prin eliminarea grupelor de fire

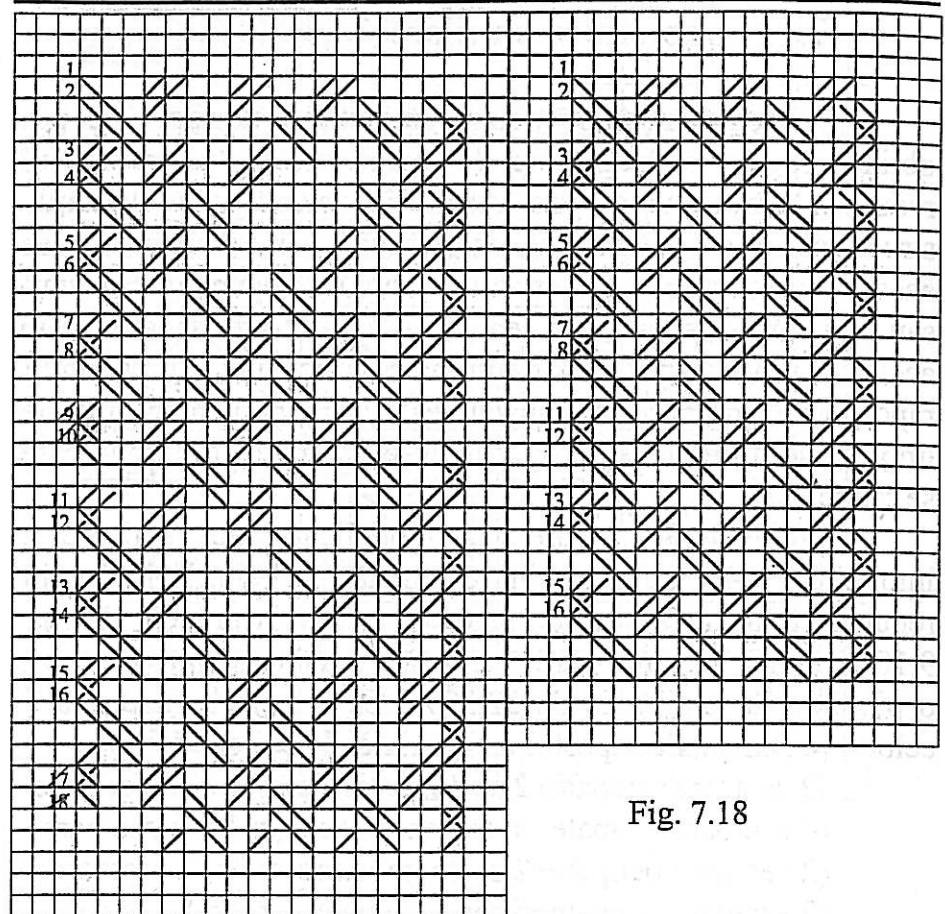


Fig. 7.18

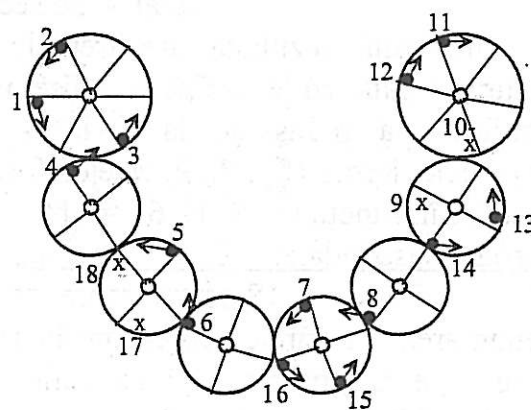


Fig. 7.19.

7,8,9,10 și 15,16,17,18 la structura cu 4 trepte 10/1. Prin suspendarea celor 8 portmosoare raportul de montare al acestora devine:

(2 sectoare ocupate+2 sectoare libere) x 2 = 8 sectoare

(2 sectoare ocupate+10 sectoare libere)x1 =12 sectoare

(2 sectoare ocupate+2 sectoare libere) x1 = 4 sectoare

(2 sectoare ocupate+10 sectoare libere)x1 = 12 sectoare

Total - 36 sectoare

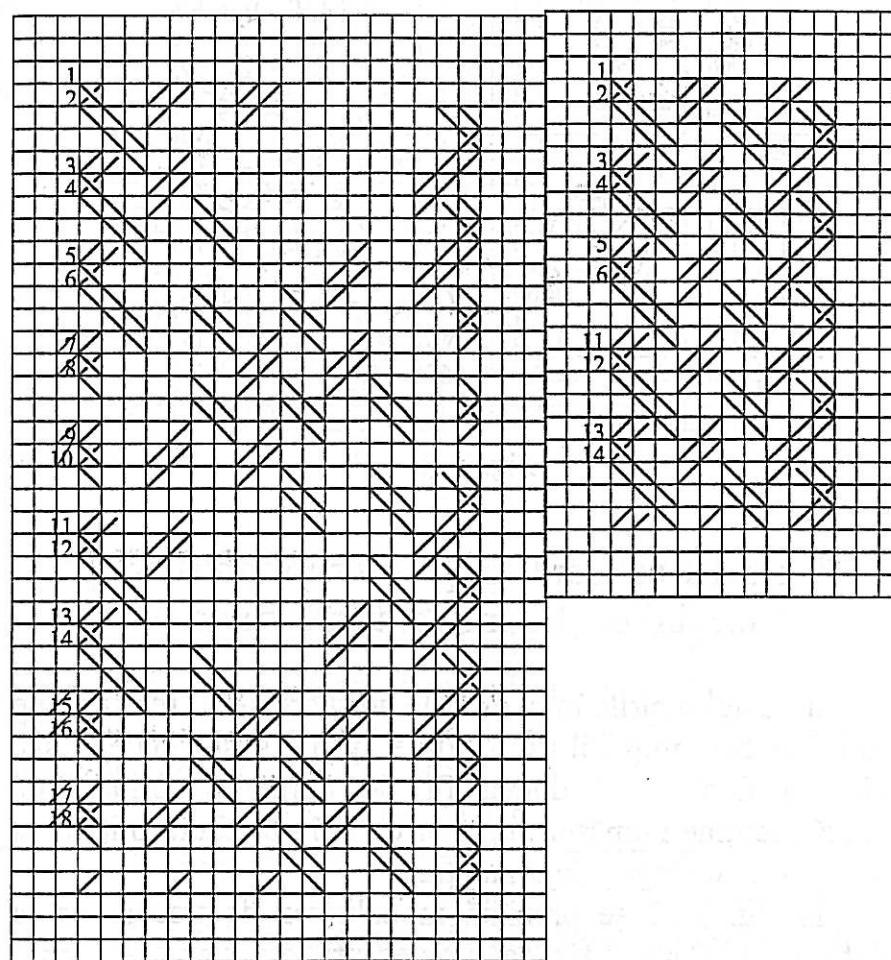


Fig. 7.20.

În acest caz pierderea de producție preconizată este de 44,44% iar distribuția portmosoarelor pe cele 8 roți ale mașinii (fig. 7.21) este de forma:

-portmosoare în funcțiune: $6 + 4 = 10$

-portmosoare suspendate: $4 + 4 = 8$

Total - 18 portmosoare

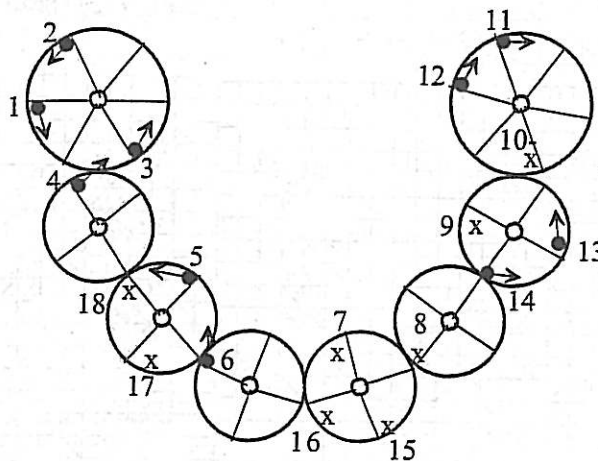


Fig. 7.21

7.1.3.1. Realizarea împletiturilor unifilare pe mașini pentru împletituri bifilare

În toate cazurile împletiturile unifilare pot fi realizate pe mașini pentru împletituri bifilare prin suspendarea sau eliminarea fiecărui al doilea fir de împletire. Împletitura rezultată menține numărul treptelor ca la împletitura inițială și are segmentul de legare înjumătățit.

În fig. 7.22 se prezintă modalitatea de trecere de la împletitura bifilară 13/2 la împletitura unifilară 7/1 prin suspendarea firelor de împletire pare. Ca urmare raportul de montare a portmosoarelor are următoarea alcătuire:

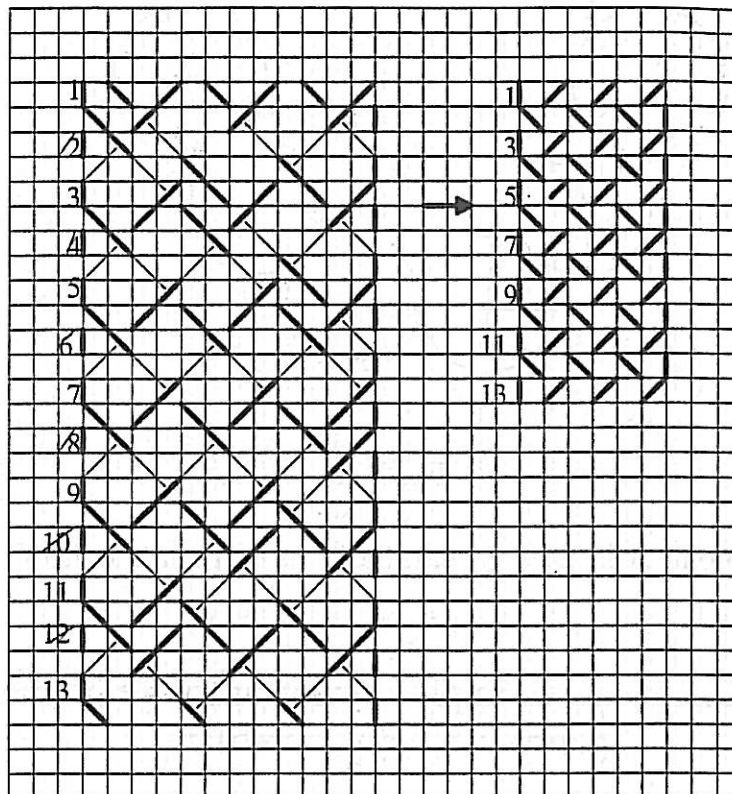


Fig. 7.22

(1 sector ocupat+3 sectoare libere) x 6 = 24 sectoare

(1 sector ocupat+1 sector liber) x 1 = 2 sectoare

Total - 26 sectoare

Conform acestei structuri a raportului de montare distribuția portmosoarelor pe sectoarele roților mașinii de împletit (fig. 7.23) este de forma:

-portmosoare în funcțiune: 6 + 1 = 7

-portmosoare suspendate: 6 + 0 = 6

Total - 13 portmosoare

Prin folosirea firelor de împletire simple pierderea de capacitate a mașinii de împletit este de 46,15%. În schimb prin folosirea firelor dublate pe același mosor mașina de împletit

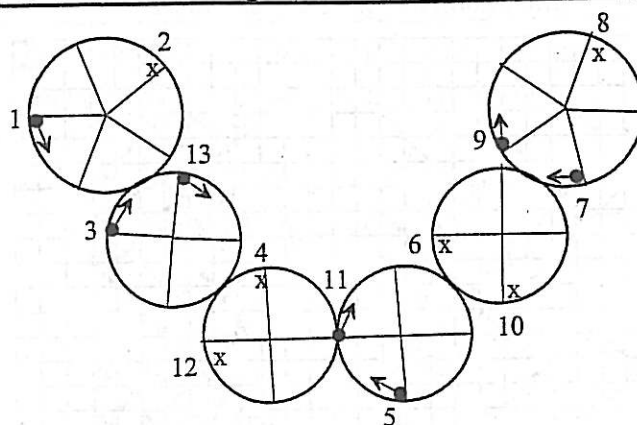


Fig. 7.23

este exploatată la aceeași parametri ca și pentru o împletitură bifilară.

7.1.3.2. Realizarea împletiturilor unifilare pe mașini pentru împletituri trifilare

În situații deosebite, pentru rezolvarea operativă a unor comenzi, împletiturile unifilare se pot realiza și pe mașini destinate produselor trifilare prin suspendarea fiecărui al doilea și respectiv al treilea fir. Întrucât numărul portmosoarelor în funcțiune se reduce semnificativ se impune compensarea capacității de producție prin folosirea firelor dublate pe același mosor. În fig. 7.24 se prezintă modalitatea de trecere de la împletitura 19/3 la împletitura 14/1 prin suspendarea firelor 2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15; 17, 18. Produsul rezultat are același număr de trepte ca cel inițial însă mărimea segmentului de legare s-a redus de la 3 la 1. Raportul de montare a portmosoarelor are următoarea structură:

$$(1 \text{ sector ocupat} + 5 \text{ sectoare libere}) \times 6 = 36 \text{ sectoare}$$

$$(1 \text{ sector ocupat} + 1 \text{ sector liber}) \times 1 = 2 \text{ sectoare}$$

$$\text{Total} - 38 \text{ sectoare}$$

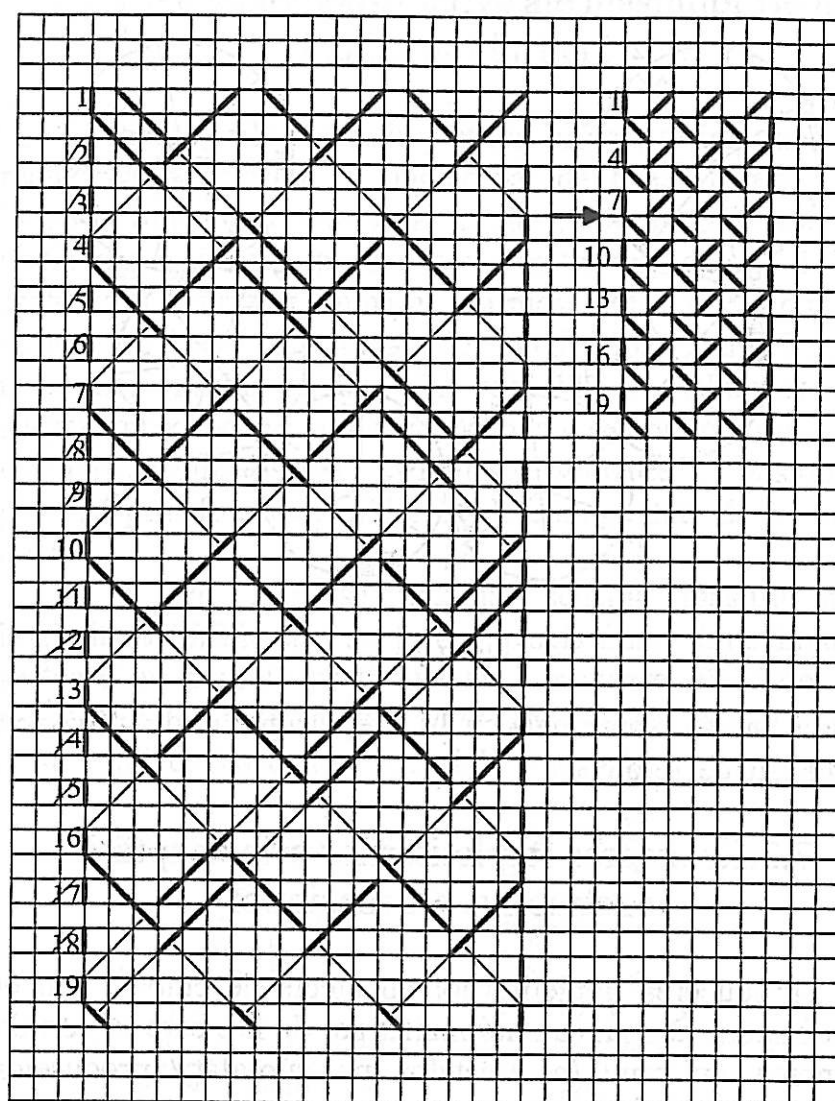


Fig. 7.24

Distribuția portmosoarelor pe cele 6 roți ale mașinii (2 roți finale cu 7 sectoare și 4 roți centrale cu 6 sectoare) se prezintă în fig. 7.25 (7 portmosoare în funcțiune și 12 portmosoare suspendate). Deși sunt păstrate în funcțiune numai 7 portmosoare prin folosire firelor dublate împletitura

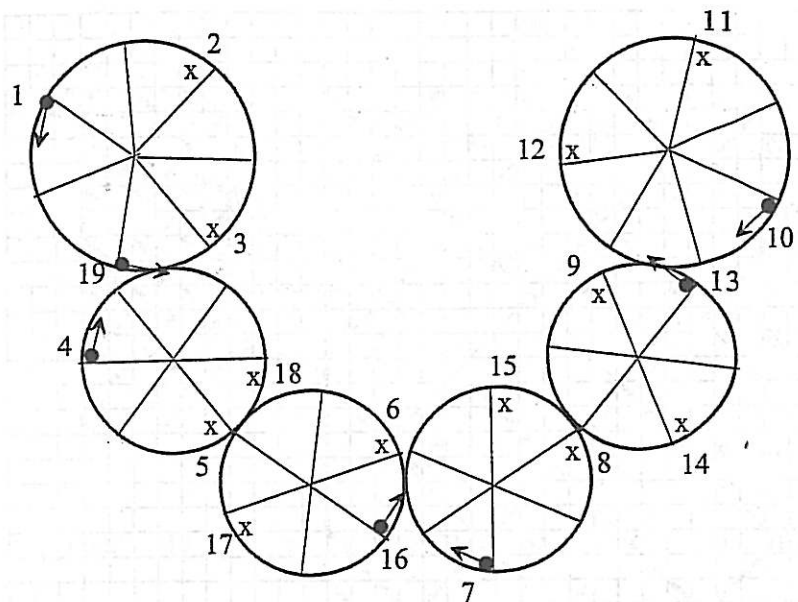


Fig. 7.25

obținută este similară uneia cu 14 fire, iar gradul de utilizare a mașinii este de 73,68%.

7.2.Realizarea împletiturilor prin adaptări constructive ale mașinilor

Producerea împletiturilor cu efecte de culoare sau de aspect impune adoptarea unui număr par de fire care să permită dispunerea uniformă a efectelor pe suprafața produselor. Obținerea condițiilor tehnologice necesare acestui scop este posibilă prin adaptări constructive ale mașinilor de împletit de diferite tipuri, adaptări care vizează înlocuirea uneia din roțile finale sau a unei roți centrale. Ca urmare se modifică numărul portmosoarelor în funcțiune, mărimea segmentului de legare și numărul treptelor produsului. Totodată, prin aplicarea principiului de exploatare cu portmosoare lipsă se extind posibilitățile de utilizare ale mașinilor de împletit.

7.2.1. Adaptări constructive ale mașinilor pentru împletituri bifilare

Pe mașinile pentru împletituri bifilare se impune adesea realizarea produselor cu număr par de fire. Trecerea de la numărul impar la numărul par de fire se obține prin înlocuirea uneia din roțile finale cu 5 sectoare cu una ce are 3 sau 7 sectoare. Ca urmare numărul portmosoarelor în funcțiune se reduce sau crește cu o unitate devenind valoare pară. Totodată, pe aceste mașini cu una din roțile finale schimbate, prin suspendarea fiecărui al doilea portmosor se obține o împletitură unifilară. Compensarea gradului de utilizare a mașinii este posibilă prin folosirea firelor dublate alimentate de pe același mosor.

În fig. 7.26 se prezintă schema mașinii pentru împletitura 17/2 la care s-a înlocuit roata finală din stânga de 5 sectoare cu o roată prevăzută cu 3 sectoare. Pe desenul de structură al împletiturii (fig. 7.27) se observă efectul creat de roata finală cu 3 sectoare, materializat în reducerea segmentului

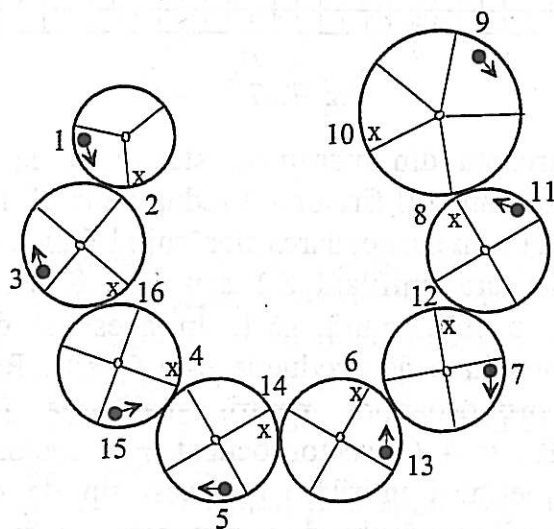


Fig. 7.26

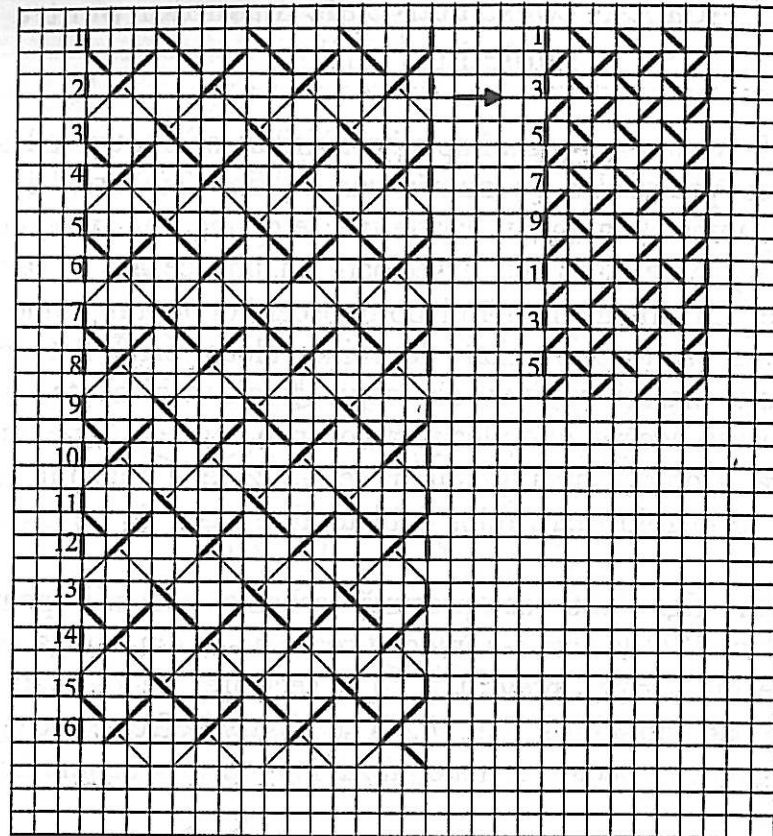


Fig. 7.27

de legare pe treapta din marginea stângă de la 2 la 1 în condițiile în care numărul firelor s-a redus de la 17 la 16. Pe o asemenea mașină prin suspendarea fiecărui al doilea portmosor se obține împletitura unifilară 8/1 sau prin folosirea firelor dublate rezultă o împletitură 16/1. În acest al doilea caz pierderea de capacitate de producție este 5,88%. Raportul de montare al portmosoarelor pentru realizarea împletiturii unifilare este $R_p = 4$ (1 sector ocupat + 3 sectoare libere). Producerea împletiturii unifilare pe acest tip de mașină pe principiul reducerii numărului de portmosoare în funcțiune are ca efect reducerea unei trepte și, implicit, sensuri diferite ale treptelor de pe cele două margini.

În fig. 7.28 se prezintă schema mașinii pentru împletitura 17/2 la care s-a substituit roata finală din stânga de 5 sectoare cu o roată ce are 7 sectoare. Creșterea numărului de sectoare determină simultan sporirea numărului firelor de împletire de la 17 la 18 și realizarea trepte din marginea stângă cu segment de legare 3 (fig. 7.29). Prin suspendarea fiecărui al doilea portmosor se obține împletitura unifilară 9/1 sau prin dublarea firelor pe același mosor rezultă împletitura 18/1.

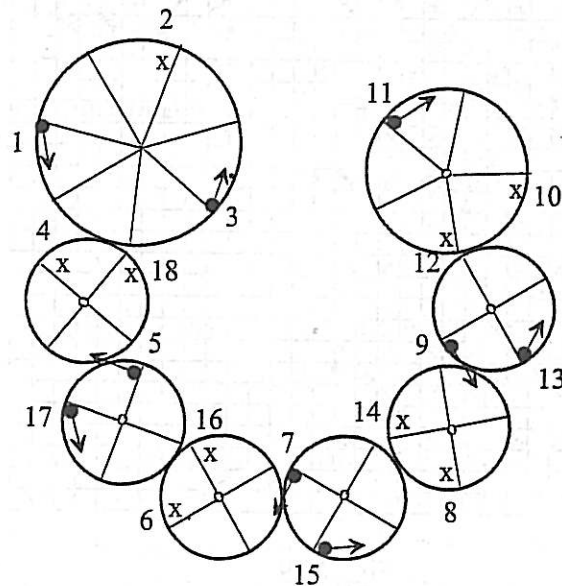


Fig. 7.28

Verificarea compatibilităților cinematice, tehnologice și structurale pentru mașinile bifilare adaptate constructiv (o roată finală cu 3 sectoare + o roată finală cu 5 sectoare și, respectiv, o roată finală cu 7 sectoare + o roată finală cu 5 sectoare) demonstrează posibilitatea funcționării acestora fără coliziuni ale portmosoarelor.

În tabelul nr. 7.2 sunt prezentate comparativ valorile calculate pentru mașinile modificate ce lucrează cu 16 și respectiv 18 fire de împletire și produc articole bifilare și

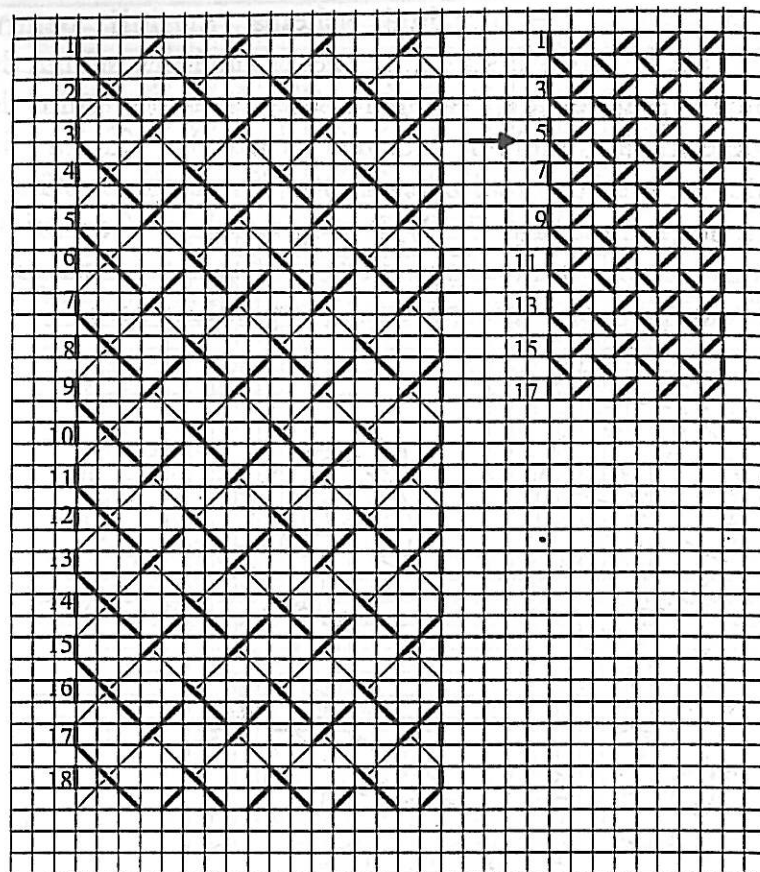


Fig. 7.29

respectiv unifilare. Valorile calculate indică mărimile segmentelor de legare ale articolelor atât pe treptele de margine cât și pe cele centrale. La varianta cu roata finală cu 3 sectoare produsul unifilar obținut cu număr redus de portmosoare are numărul treptelor diminuat cu o unitate deoarece raportul de montare al portmosoarelor are valoarea mai mare decât numărul de sectoare ale roții finale ($R_p = 4 > N_{s1} = 3$).

Adaptarea constructivă și tehnologică a mașinilor de împletit bifilare se obține și prin schimbarea unei roți centrale cu 4 sectoare cu o roată ce prezintă 6 sectoare astfel încât crește cu o unitate numărul portmosoarelor în funcțiune.

Tabelul nr. 7.2

Relația de calcul pentru:	Tip împletitură	Numărul de sectoare ale roților finale	
		3 + 5	7 + 5
roata finală din stânga N_{s1}/R_p	bifilară	$3/2 = 1 + 1$	$7/2 = 3 + 1$
	unifilară	$3/4 = 0 + 3$	$7/4 = 1 + 3$
roțile centrale $(N_{s2} + x_1)/R_p$	bifilară	$(4 + 1)/2 = 2 + 1$	$(4 + 1)/2 = 2 + 1$
	unifilară	$(4 + 3)/4 = 1 + 3$	$(4 + 3)/4 = 1 + 3$
roata finală din dreapta $(N_{s8} + x_2 - R_p)/R_p$	bifilară	$(5 + 1 - 2)/2 = 2 + 0$	$(5 + 1 - 2)/2 = 2 + 0$
	unifilară	$(5 + 3 - 4)/4 = 1 + 0$	$(5 + 3 - 4)/4 = 1 + 0$

7.2.2. Adaptări constructive ale mașinilor pentru împletituri trifilare

În mod obișnuit împletiturile trifilare se obțin cu număr impar de fire. Pentru situații speciale este posibilă adaptarea constructivă a mașinilor destinate împletiturilor trifilare pentru a funcționa cu număr par de portmosoare. În acest scop se procedează la schimbarea uneia din roțile finale de 7 sectoare cu o roată finală ce prezintă 5 sectoare. Ca urmare, în condițiile unui raport normal de montare al portmosoarelor $R_p = 2$, numărul total al firelor de împletire se reduce cu o unitate. În toate cazurile în marginea corespunzătoare substituirii roții finale de 7 sectoare cu cea de 5 sectoare produsul împletit se obține cu o treaptă ce are segmentul de legare 2. Totodată, numărul par de fire obținut prin această substituție permite împărțirea lor în mai multe părți egale care favorizează distribuția uniformă a efectelor de culoare pe suprafața produsului.

În fig. 7.30 se prezintă schema mașinii pentru împletitura 19/3 la care s-a înlocuit roata finală din stânga cu 7 sectoare cu o roată prevăzută cu 5 sectoare. Ca urmare numărul portmosoarelor în funcțiune și, respectiv, numărul firelor de împletire se reduce de la 19 la 18. Cele 18 fire pot fi împărțite

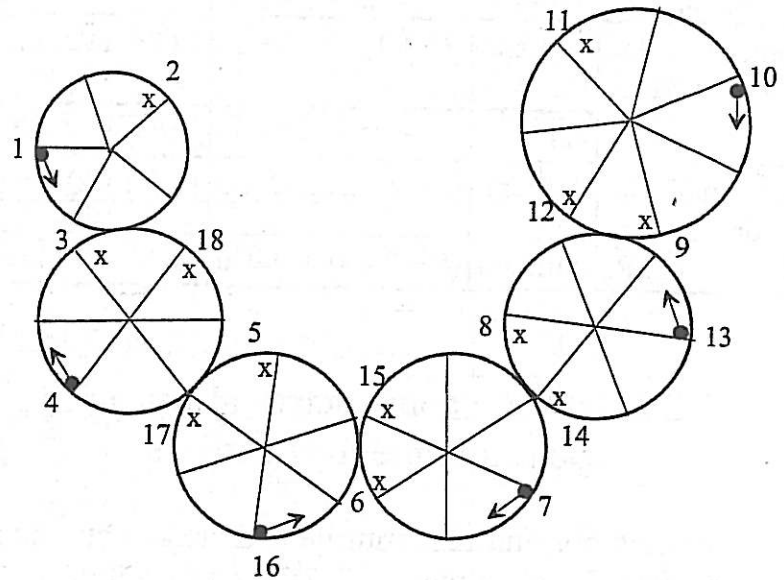


Fig. 7.30

în 2 (9) grupe de câte 9 (2) fire sau în 3 (6) grupe de câte 6 (3) fire fiecare încât este posibilă realizarea articolelor cu 2, 3, 6 și 9 culori distincte. Pe această schemă este figurată amplasarea portmosoarelor în funcțiune în cazul realizării unei împletituri unifilare cu 6 fire simple sau cu 12 fire dublate. Această posibilitate este realizată efectiv prin menținerea în funcțiune a unui portmosor și suspendarea următoarelor două portmosoare până la epuizarea întregului raport de împletire. În aceste condiții pierderea de capacitate a mașinii de împletit la realizarea produselor unifilare este de 66,6% și respectiv 33,3%.

7.3. Realizarea împletiturilor cu efecte de culoare și legătură

Destinația și diversitatea produselor împletite impune cunoașterea și aplicarea unor metode specifice de realizare a acestora în conformitate cu cerințele din timpul exploatarei. Modalitățile de realizare și diversificare ale împletiturilor sunt multiple și vizează folosirea firelor colorate, a firelor cu densități de lungime, structuri sau naturi diferite. Totodată, se are în vedere posibilitatea prelucrării împletiturilor cu desimi, lățimi sau diametre variabile ca urmare a folosirii mecanismului Jacquard. Pe mașinile de împletit speciale sau prin adaptări tehnologice corespunzătoare ale mașinilor obișnuite se produc împletituri cu bucle, pe o margine sau pe ambele margini, precum și împletituri profilate, la care se pot asocia și efecte de culori diverse.

Pe toate mașinile de împletit este posibilă realizarea cu adaptări tehnologice simple, a unui sortiment variat de articole prin folosirea firelor colorate sau a firelor cu fineți și structuri diferite. În aceste situații se recomandă alegerea mașinilor la care numărul portmosoarelor să poată fi împărțit în cât mai multe părți egale. Corespund acestei cerințe mașinile de împletit ce au numărul total de portmosoare în vecinătatea numerelor 24, 36, 48, 72, 96, 120. Aceste numere sunt cunoscute în sectorul împletiturilor ca numere "universale", deoarece ele se pot diviza fără rest într-o serie de numere mai mici. Deși posibilitățile de diversificare sunt multiple, putându-se ajunge până la 60 de culori sau tipuri de fire distincte, în cele mai multe cazuri, în practica industrială, se folosesc 2, 3 sau 4 sortimente de fire.

Întrucât majoritatea exemplelor de împletituri din acest subcapitol se realizează cu 24 de fire (sau cu număr de fire apropiat acestei valori) se prezintă în continuare posibilitățile de utilizare practică a acestora. Astfel, având în vedere divizorii

numărului 24 se prefigurează posibilitatea producerii împletiturilor cu 2, 3, 4, 6, 8, 12 și respectiv 24 tipuri de fire distincte cu 12, 8, 6, 4, 3, 2 și respectiv 1 fir în fiecare grupă. În exemplele prezentate se folosesc numai două culori: alb și negru, care pot sugera și folosirea a două fire de fineți diferite sau a două fire cu structuri diferite.

7.3.1. Împletituri plate cu efecte de culoare

La toate categoriile de împletituri plate se pot realiza diversificări prin folosirea firelor colorate cu dispunere uniformă sau diferențiată în cadrul raportului de împletire. Caracterul motivului de pe suprafața împletiturii este dependent de succesiunea firelor în raportul de culoare și de tipul raportului adoptat pentru distribuția portmosoarelor în sectoarele roților mașinii de împletit.

Pe desenele ce prezintă aspectul diferitelor structuri de împletituri plate, la care se îmbină efectul de legătură și culoare, se atașează în partea stângă o bandă verticală, ce indică distribuția firelor în raportul de culoare, și în partea superioară o bandă orizontală, pe care sunt evidențiate numărul și orientarea treptelor împletiturii.

7.3.1.1. Împletituri unifilare cu efecte de culoare

Pe mașinile destinate împletiturilor unifilare se pot obține prin folosirea firelor colorate efecte de dungi oblice orientate spre stânga, spre dreapta sau combinat, dungi verticale și orizontale precum și motive diverse.

În fig. 7.31 se prezintă desenul împletiturii plate unifilare, cu 11 trepte, cu dungi oblice, realizată din 24 de fire, albe și negre, în proporție de 2:2. Pe schema din fig. 7.32 este evidențiată aranjarea portmosoarelor în sectoarele celor 11 roți, dintre care 9 roți centrale cu 4 sectoare fiecare și 2 roți finale

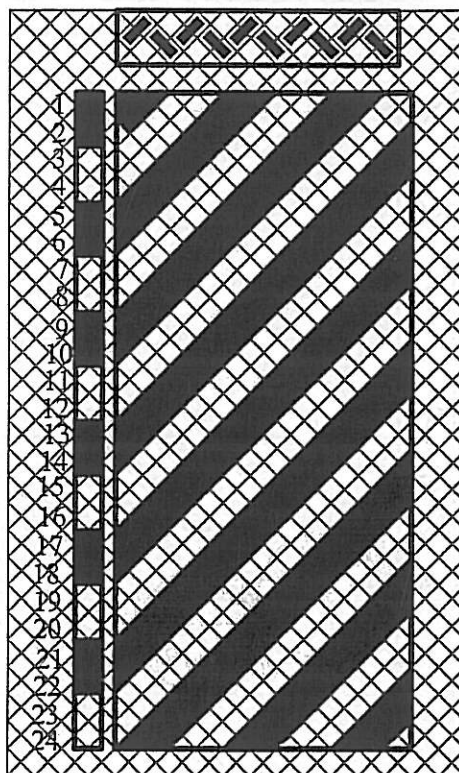


Fig. 7.31

cu 6 sectoare fiecare. Raportul de montare a portmosoarelor pe mașină este $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere) iar distribuția portmosoarelor cu fire colorate în cadrul raportul de împletire are forma:

$$\begin{aligned} & (2 \text{ sectoare ocupate (negru)} + 2 \text{ sectoare libere}) \\ & \quad \quad \quad \times 6 \\ & \underline{(2 \text{ sectoare ocupate (alb)} + 2 \text{ sectoare libere})} \end{aligned}$$

Total: 48 sectoare

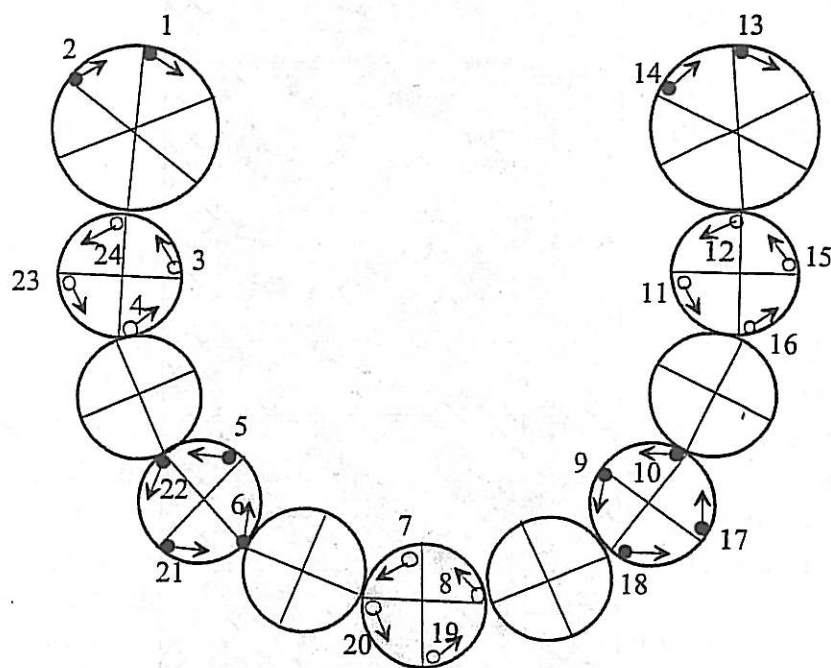


Fig.7.32

Prin folosirea mai multor tipuri de fire, cu distribuție adecvată a acestora pe mașină, se pot obține dungi oblice cu alternanță de culori impusă sau dungi reliefate alternante cu dungi estompate.

În fig. 7.33 este prezentat desenul unei împletituri plate unifilare cu dungi oblice combinate, cu orientare alternativă de dreapta și de stânga. Motivul este obținut prin folosirea firelor colorate, negre și albe, în proporție de 1:1, și este constituit din 24 de trepte și, respectiv, 12 nervuri. Pentru realizarea produsului este necesară o mașină de împletit cu 24 de roți, din care 22 roți centrale cu 4 sectoare fiecare și 2 roți finale cu 6 sectoare fiecare. Raportul de montare a portmoșoarelor pe mașină este $R_p = 4$ (1 sector ocupat + 3 sectoare libere), iar

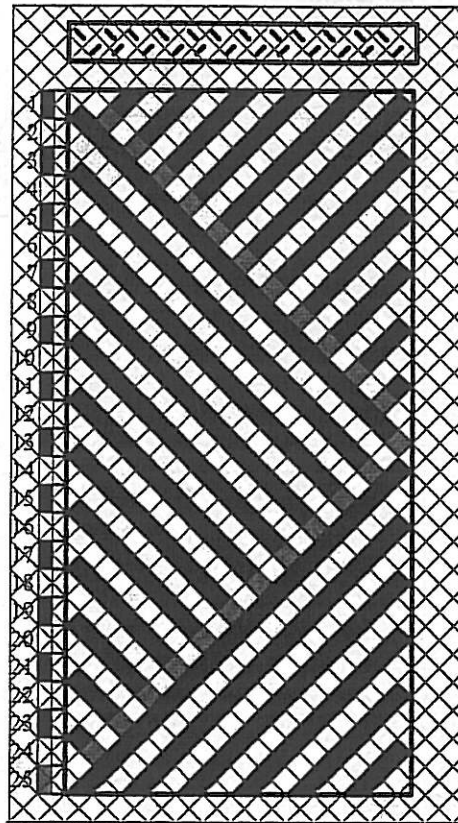


Fig. 7.33

distribuția portmosoarelor cu fire colorate în sectoarele roților de antrenare (fig.7.34) are următoarea formă:

$$\begin{aligned}
 & (1 \text{ sector ocupat (negru)} + 3 \text{ sectoare libere}) \times 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \times 12 \\
 & (1 \text{ sector ocupat (alb)} + 3 \text{ sectoare libere}) \times 1 \\
 & \underline{(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 3 \text{ sectoare libere}) \times 1}
 \end{aligned}$$

Total: 100 sectoare

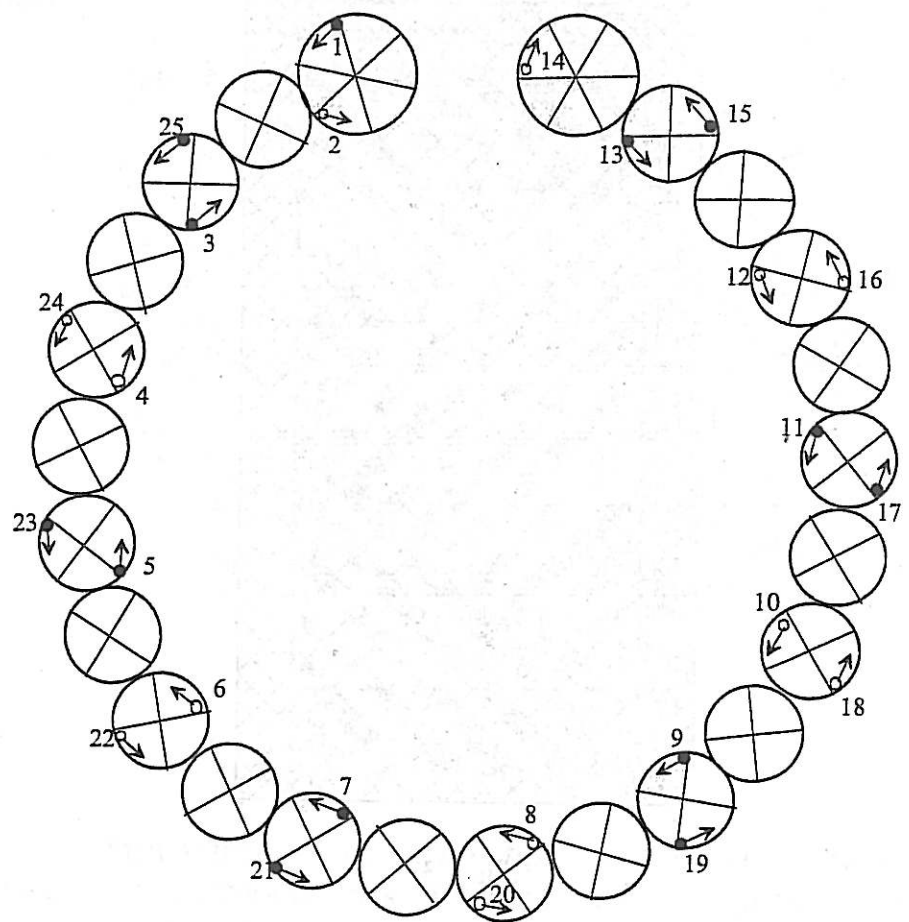


Fig. 7.34

Pe aceeași mașină, păstrând raportul de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (1 sector ocupat + 3 sectoare libere), prin adoptarea altor distribuții ale portmosoarelor cu fire diferite colorate în cadrul raportul de împletire se pot obține și alte motive. Un astfel de motiv este cel prezentat în fig. 7.35, la realizarea căruia se folosește o alternanță a culorilor negru și alb de 2:2 și o distribuție a portmosoarelor în sectoarele roților de antrenare de forma:

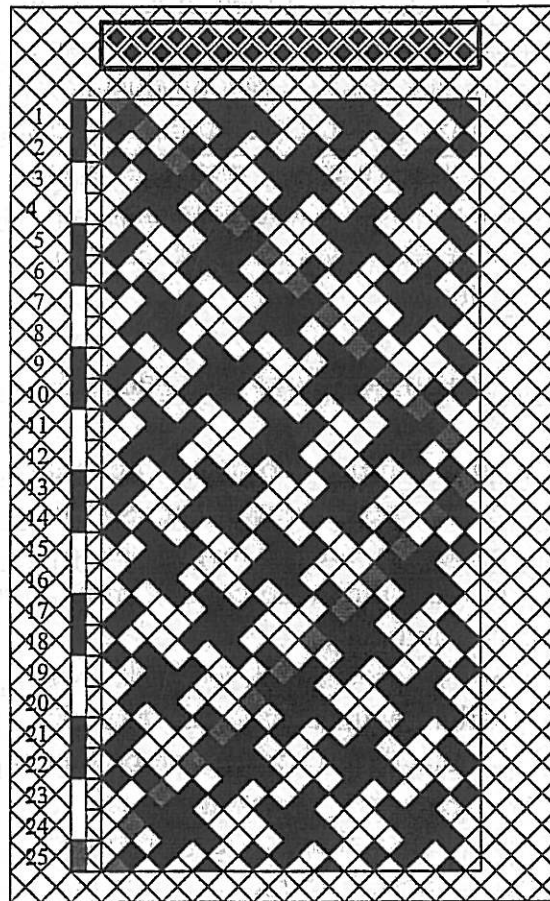


Fig. 7.35

(1 sector ocupat (negru) + 3 sectoare libere) x 2

x 12

(1 sector ocupat (alb) + 3 sectoare libere) x 2

(1 sector ocupat (negru) + 3 sectoare libere) x 1

Total : 100 sectoare

Trebuie menționat faptul că în toate cazurile prin adoptarea raportului de montare a portmosoarelor $R_p = 4$ (1 sector ocupat + 3 sectoare libere) gradul de utilizare a mașinii

de împletit este diminuat și compensarea se poate obține fie prin folosirea firelor dublate (dacă este posibil) fie prin valoarea de întrebuințare superioară a produsului obținut.

Pentru a realiza simetria desenului, necesară în special la folosirea a trei sau patru culori distincte, mașina prezentată în fig. 7.34 se poate adapta constructiv încât numărul total al firelor de împletire devine o valoare pară ce poate fi divizată în mai multe părți egale.

7.3.1.2. Împletituri bifilare cu efecte de culoare

Prin folosirea firelor colorate, pe mașinile pentru împletituri bifilare, se poate obține un sortiment variat de articole cu efecte de dungi zimțate dispuse pe orizontală sau pe direcție oblică, motivul "picior de cocoș", motivul "pepit" și o serie de alte motive combinate.

În fig. 7.36 se prezintă desenul de structură al unui produs împletit bifilar realizat cu 25 de fire albe și negre, în proporția de 1:1. Produsul cu 12 trepte are pe față dungi zimțate orizontale. Pentru realizarea acestui articol este necesară o mașină de împletit cu 12 roți din care 10 roți cu 4 sectoare și 2 roți cu 5 sectoare. Raportul de montare a portnosoarelor este $R_p = 2$ (1 sector ocupat + 1 sector liber), iar schema distribuției portnosoarelor (fig. 7.37) cu fire colorate în cadrul raportului de împletire este de forma:

$$\begin{aligned}
 & (1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1 \\
 & \hspace{15em} \times 12 \\
 & (1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1 \\
 & \underline{(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1}
 \end{aligned}$$

Total: 50 sectoare

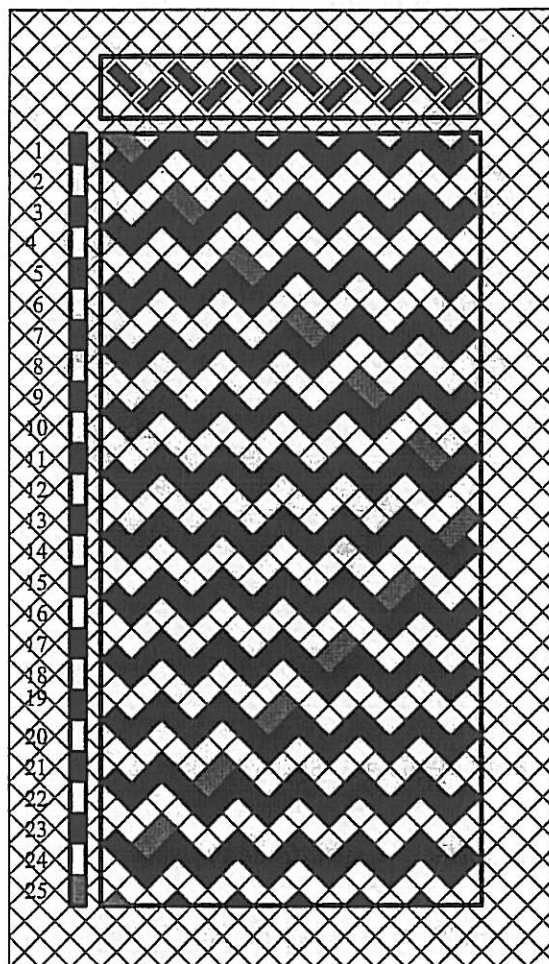


Fig. 7.36

Pe aceeași mașină, cu adaptări tehnologice corespunzătoare se pot obține și alte motive. Astfel, prin folosirea unei alternanțe de 2 fire negre și 2 fire albe rezultă un motiv cu linii oblice zimțate, dispuse combinat spre dreapta și spre stânga (fig. 7.38). Raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (1 sector ocupat + 1 sector liber) iar distribuția portmosoarelor în cadrul raportului de împletire este de forma:

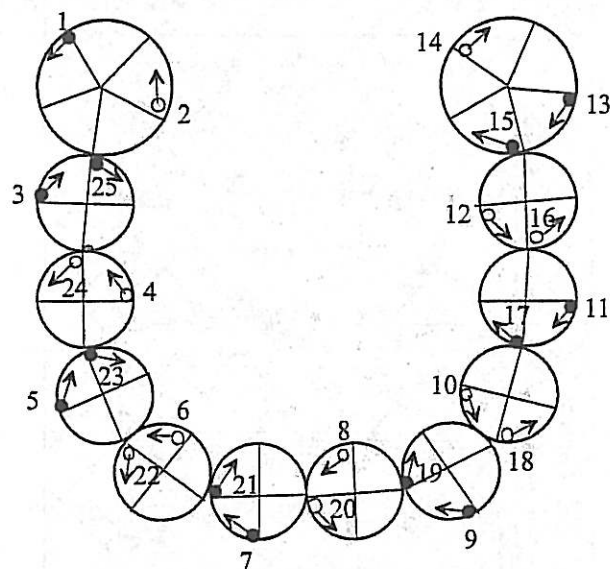


Fig. 7.37

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 2

x 6

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 2

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

Total: 50 sectoare

În mod similar, dar cu distribuția firelor negre și albe în proporția de 4:4, se poate obține pe mașina cu 12 roți prezentată în fig. 7.37 și motivul denumit "picior de cocoș". Desenul acestui motiv este prezentat în fig. 7.39. Distribuția necesară portmosoarelor cu firele diferite colorate în sectoarele roților de antrenare are următoarea formă:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 4

x 3

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 4

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

Total : 50 sectoare

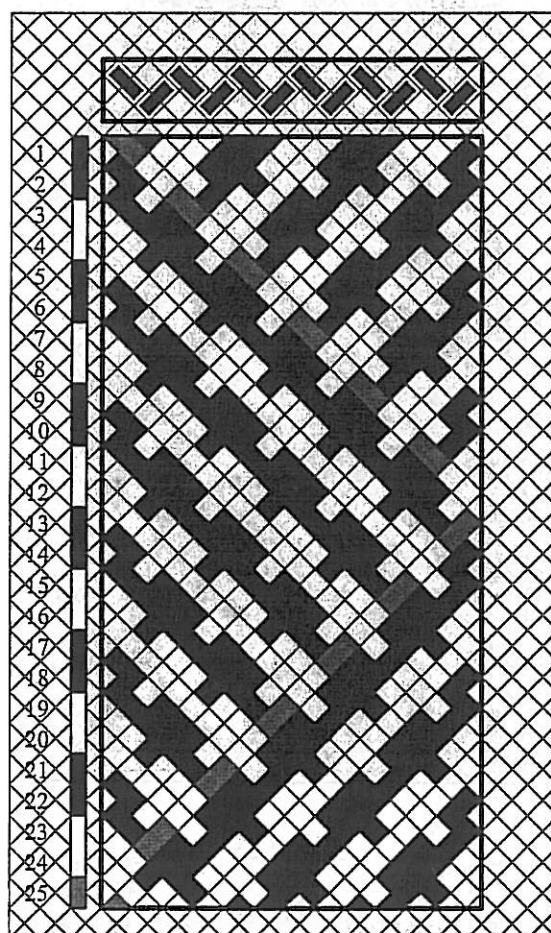


Fig. 7.38

În situațiile în care se lucrează cu mai multe culori și se impune realizarea unor motive cu axe de simetrie se procedează la adaptarea constructivă a mașinilor de împletit. Pentru exemplele prezentate cel mai frecvent se înlocuiește o roată finală de 5 sectoare cu o roată de 3 sectoare. În acest fel se

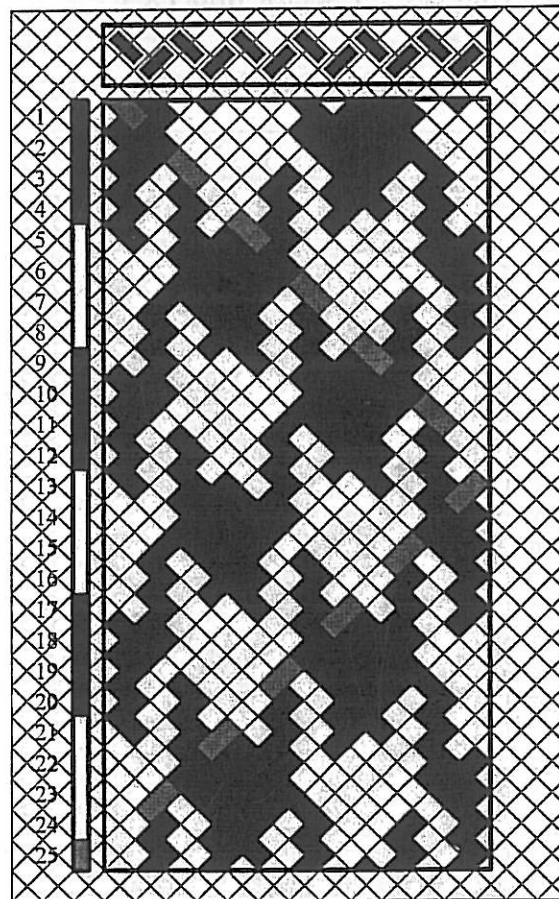


Fig. 7.39

reduc numărul sectoarelor de la 50 la 48 iar numărul portmosoarelor, și respectiv a firelor, de la 25 la 24.

Motivul "pépít" prezentat în fig. 7.40 este realizat cu 21 de fire, grupate, câte 11 negre și 10 albe, pe o mașină de împletit cu 10 roți, din care 8 roți centrale cu 4 sectoare fiecare și 2 roți finale cu 5 sectoare fiecare. Caracteristic motivului este alternarea zonelor de culori diferite pe cele două laturi ale împletiturii și a unor benzi verticale în partea centrală. Raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un

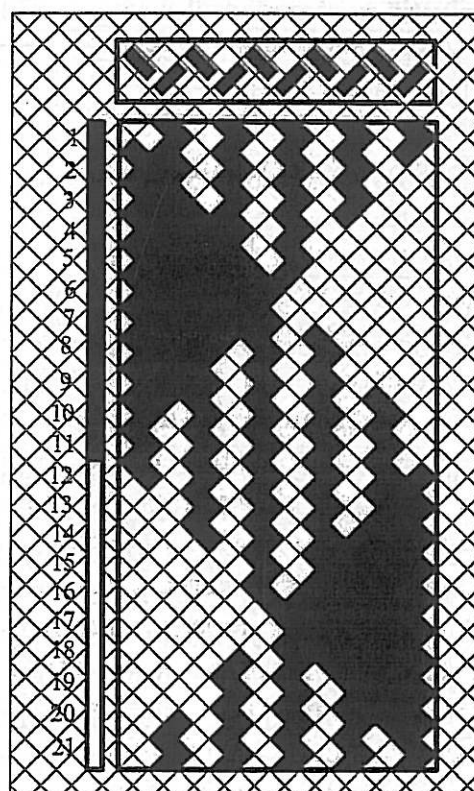


Fig. 7.40

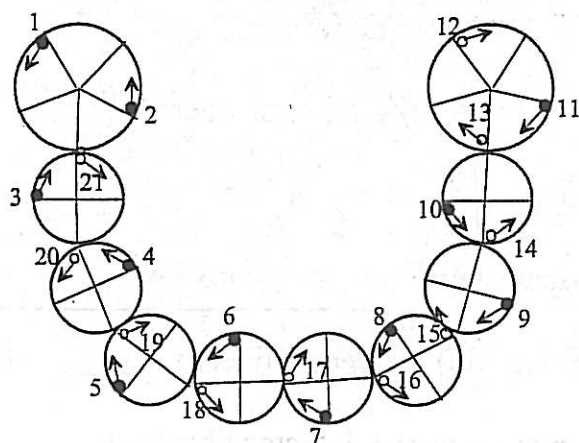


Fig. 7.41

sector liber). Distribuția portmosoarelor (fig. 7.41) în sectoarele roților mașinii conform succesiunii necesare a firelor colorate în raportul de împletire are forma:

$$(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 11$$

$$(1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 10$$

Total : 42 sectoare

Pe mașinile de împletit pentru articole bifilare se pot obține și motive complexe la realizarea cărora se adoptă rapoarte de culoare combinate. Prin dispunerea determinată a segmentelor de fire colorate rezultă pe suprafața împletiturii alternarea de linii cu figuri geometrice diverse. Un astfel de exemplu este prezentat în fig. 7.42. Folosirea grupată a firelor de aceeași culoare urmată de alternarea acestora în proporția de 1:1 determină pe suprafața produsului alternarea zonelor cu motiv "picior de cocoș" cu cel de linii frânte orizontale și respectiv de figuri geometrice. Pe ansamblul mașinii, constituită din 20 de roți (din care 18 roți cu 4 sectoare și 2 roți cu 5 sectoare) raportul de montare a portmosoarelor este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber). Distribuția portmosoarelor în sectoarele roților de antrenare în cadrul raportului de împletire (fig. 7.43) este de forma:

$$(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 4$$

x 3

$$(1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 4$$

$$(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1$$

x 8

$$(1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1$$

$$(1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 1$$

Total : 82 sectoare

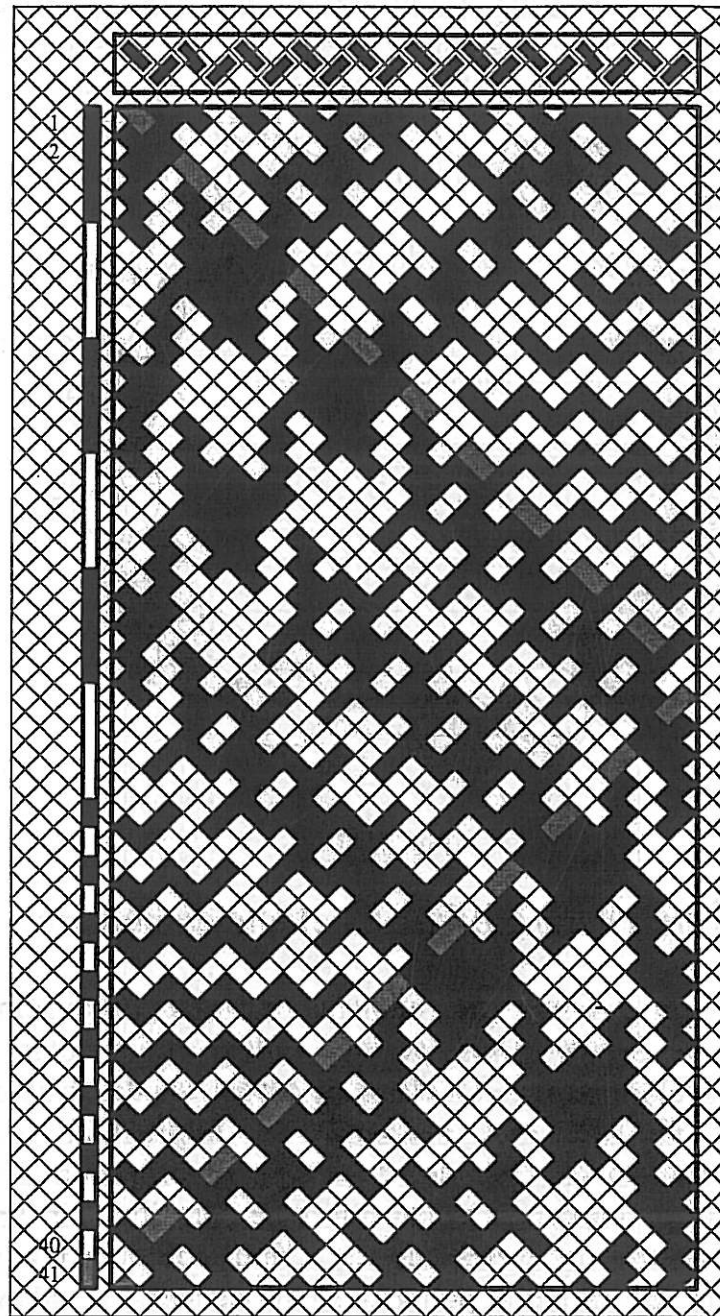


Fig. 7.42

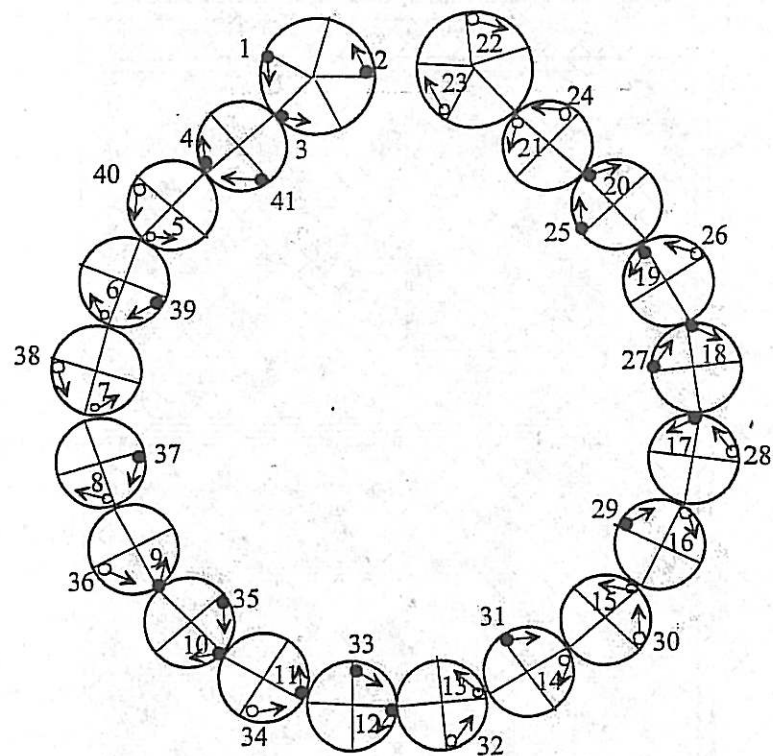


Fig. 7.43

7.3.1.3. Împletituri trifilare cu efecte de culoare

Și pe mașinile de împletit destinate produselor cu segment de legare triplu se pot obține ornamentări prin folosirea firelor colorate, cu efecte de aspect sau de structură.

În fig. 7.44 este prezentată o împletitură trifilară realizată din 25 de fire, negre și albe în proporția de 1:1. Motivul de pe suprafața produsului este constituit din linii în zig - zag ascendente și descendente. Când se impune realizarea unui motiv cu simetrie perfectă se procedează la adaptarea constructivă a mașinii astfel ca numărul firelor de împletire să devină 24. Raportul de montare a portmoșoarelor este $R_p = 2$

(un sector ocupat + un sector liber). Distribuția celor 25 de portmosoare cu fire colorate în sectoarele celor 10 roți (6 roți cu 6 sectoare și 2 roți cu 7 sectoare) ale mașinii de împletit (fig. 7.45) are următoarea formă:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

x 6

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 1

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

Total : 50 sectoare

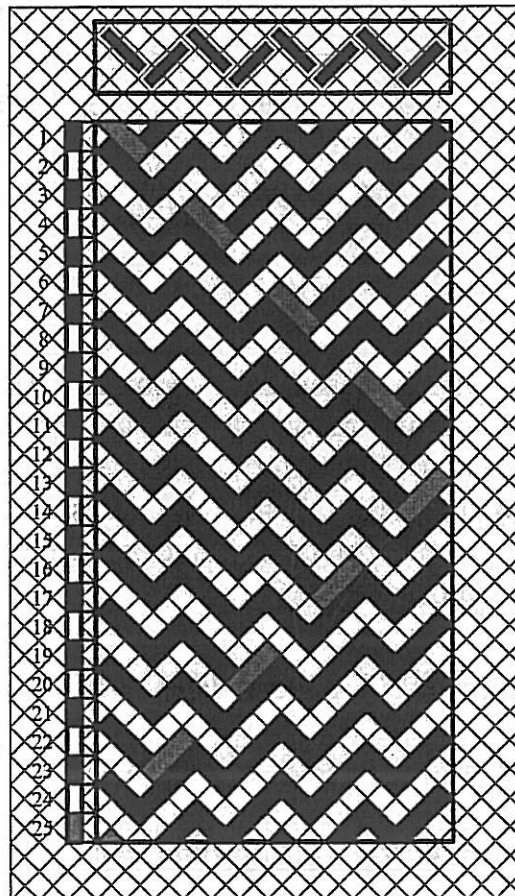


Fig. 7.44

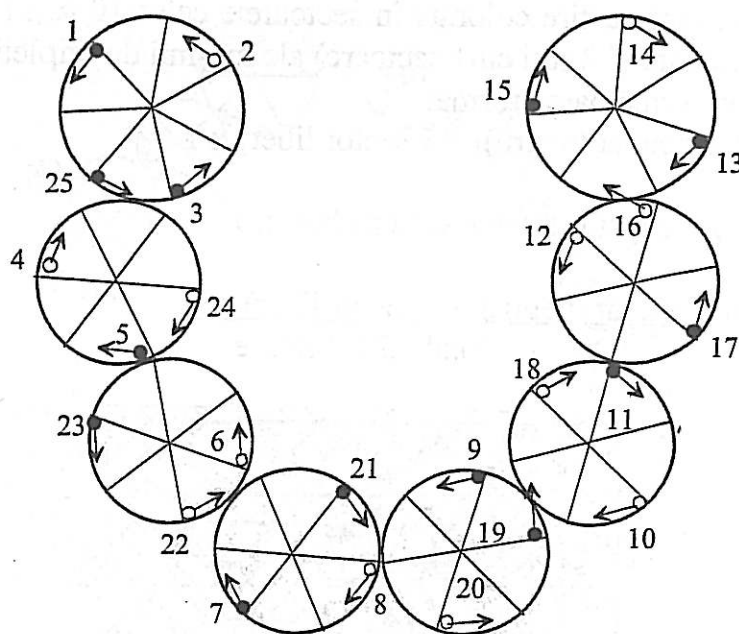


Fig. 7.45

Pe aceeași mașină, păstrând raportul de montare a portmosoarelor, cu un raport de culoare ce include grupe alternante de câte 6 fire diferit colorate se obține motivul "picioar de cocoș" (fig. 7.46). În acest caz distribuția portmosoarelor cu fire diferit colorate în cadrul raportului de împletire are următoarea formă:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 6

x 2

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 6

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

Total : 50 sectoare

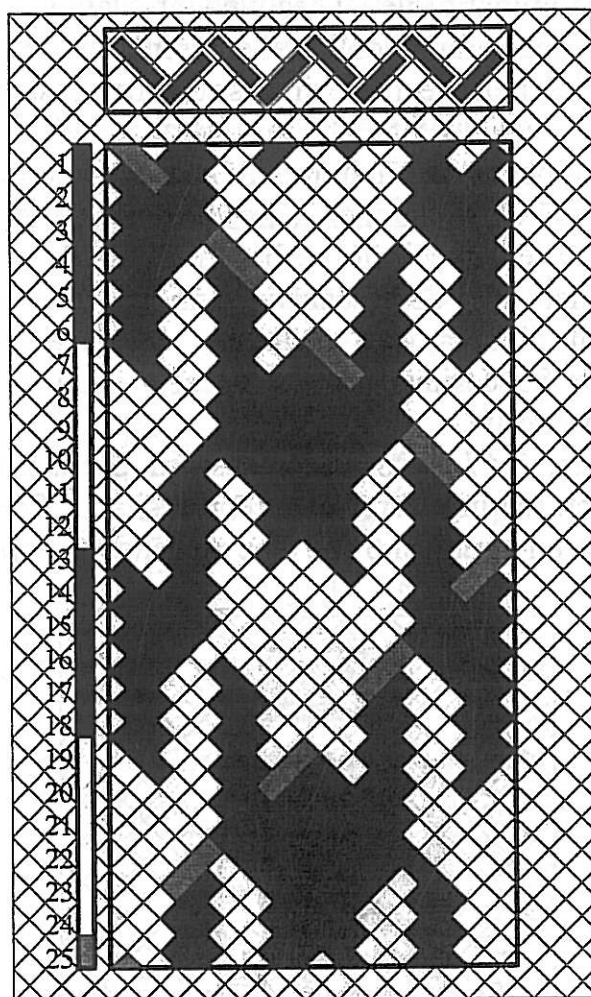


Fig. 7.46

7.3.2.Împletituri tubulare cu efecte de culoare

Pe toate mașinile de împletit produse tubulare se pot obține diversificări prin folosirea firelor colorate sau a firelor cu aspect și structură diferențiată. Între motivele frecvent

transpuse pe împletiturile cu secțiune circulară se remarcă cele cu dungi verticale, dungi oblice și combinate.

Pe desenele ce reprezintă structura acestor împletituri sunt trasate în zonele laterale două benzi ce indică succesiunea culorilor în raportul de împletire, iar în zona superioară o bandă ce arată numărul și orientarea treptelor pe partea din față a produsului. Firele precizate pe banda din stânga formează un circuit distinct și se deplasează în sens invers firelor precizate pe banda din dreapta, care constituie cel de al doilea circuit independent. Succesiunea firelor pe cele două circuite pot fi identice sau diferite.

În fig. 7.47 se prezintă desenul de structură a unei împletituri cu secțiune circulară, ce necesită 12 fire, din care 6 fire negre pe un circuit și 6 fire albe pe cel de al doilea circuit.

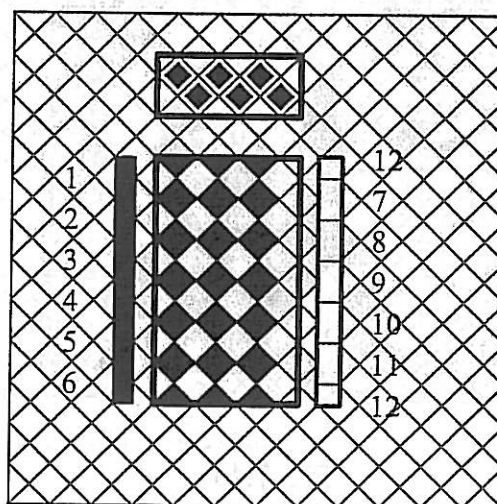


Fig. 7.47

Pentru obținerea împletiturii este necesară o mașină de împletit cu 6 roți, fiecare cu câte 4 sectoare. Pe fiecare circuit raportul de montare al portmoșoarelor este $R_p = 4$ (două sectoare ocupate + două sectoare libere).

Distribuția portmosoarelor cu fire colorate în cadrul unui raport de împletire (fig. 7.48) are următoarea formă:

(2 sectoare ocupate (negru) + 2 sectoare libere) x 3

(2 sectoare ocupate (alb) + 2 sectoare libere) x 3

Total: 24 sectoare

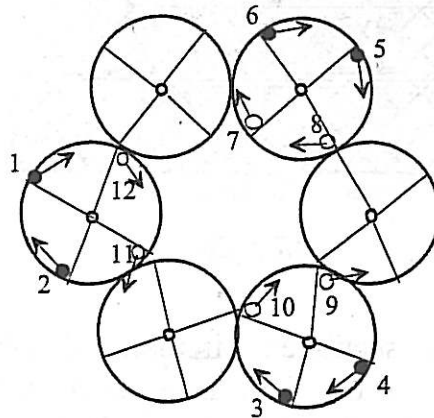


Fig. 7.48

Pe aceeași mașină se poate obține motivul cu dungi oblice prezentat în fig. 7. 49. În acest caz succesiunea culorilor în raportul de împletire este de forma:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 1

x 6

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 1

Total: 24 sectoare

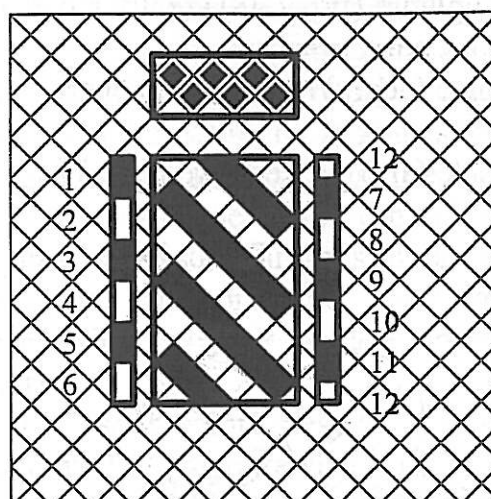


Fig. 7.49

Produsul cu secțiunea circulară al cărui desen de structură se prezintă în fig. 7.50, necesită pentru realizarea sa 20 de fire, din care 10 negre pe un circuit și 10 fire, negre și albe în proporție de 1:1, pe cel de al doilea circuit. Pe fiecare circuit se adoptă un raport de montare a portmosoarelor $R_p = 2$ (1 sector ocupat + 1 sector liber). Pentru obținerea acestui articol este necesară o mașină de împletit cu 10 roți a 4 sectoare fiecare (fig. 7.51). Distribuția portmosoarelor pe cele două circuite este de următoarea formă:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 10

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber)

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 5

Total: 40 sectoare

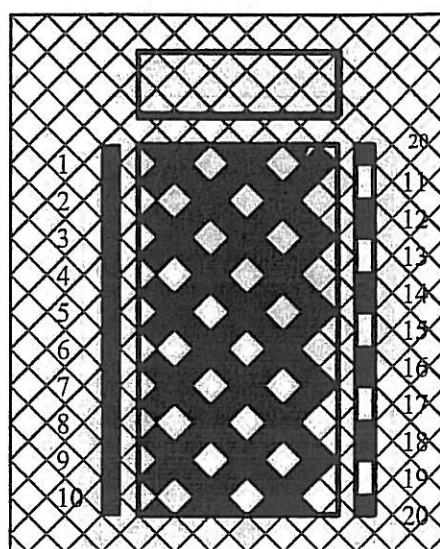


Fig. 7.50

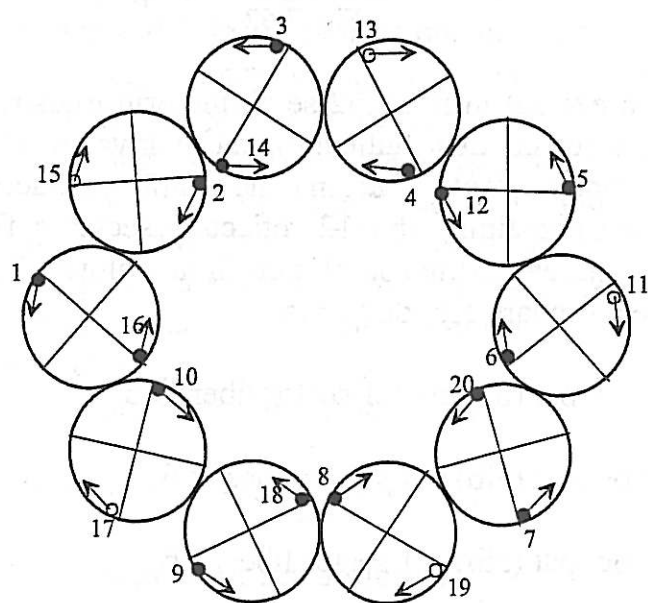


Fig. 7.51

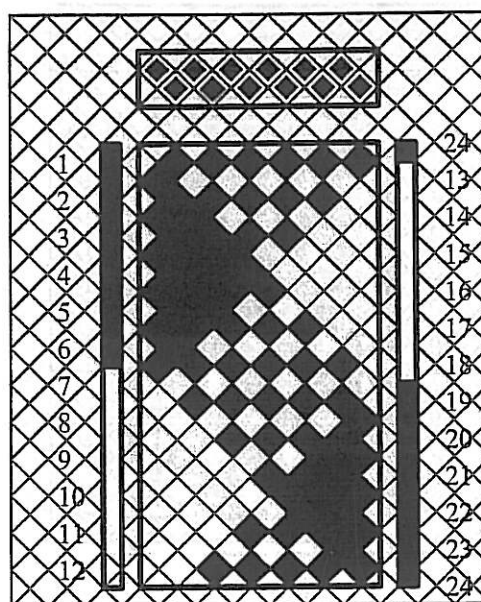


Fig. 7.52

Motivul prezentat în fig. 7.52 se obține prin folosirea a 24 fire albe și negre, cu distribuție grupată și inversă pe cele două circuite independente. Mașina necesară producerii acestui articol este constituită din 12 roți cu 4 sectoare fiecare (fig. 7.53). Aranjarea portmosoarelor cu firele colorate în sectoarele roților de antrenare este de forma:

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 6

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 6

(1 sector ocupat (alb) + 1 sector liber) x 6

(1 sector ocupat (negru) + 1 sector liber) x 6

Total: 48 sectoare

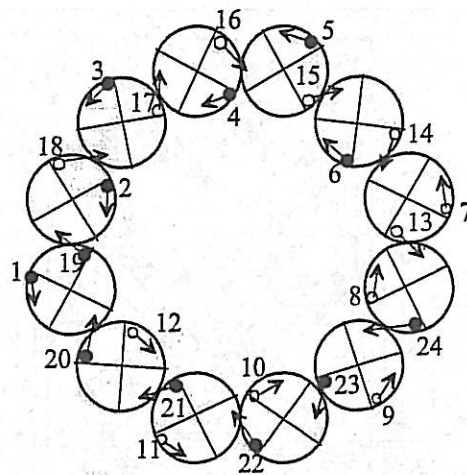
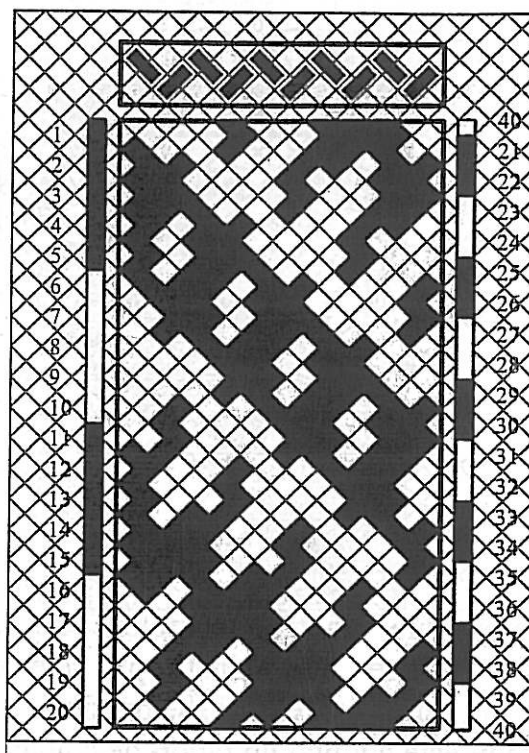


Fig. 7.53

Obținerea unor motive complexe necesită folosirea rapoartelor de culoare combinate pe cele două circuite independente. Un astfel de exemplu se prezintă în fig. 7.54.a, la care pe un circuit este adoptat un raport de culoare cu fire negre și albe în proporție de 5:5 iar pe celălalt circuit un raport de culoare cu fire negre și albe în proporție de 2:2. Schema mașinii de împletit cu 10 roți de antrenare a portmosoarelor cu 8 sectoare este prezentată în fig. 7.54.b. Raportul de montare al portmosoarelor pe fiecare circuit în parte este $R_p = 2$ (un sector ocupat + un sector liber). Distribuția portmosoarelor în raportul de împletire este:

$$\begin{array}{l}
 (1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 5 \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \times 2 \\
 (1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 5 \\
 (1 \text{ sector ocupat (negru)} + 1 \text{ sector liber}) \times 2 \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \times 5 \\
 \underline{(1 \text{ sector ocupat (alb)} + 1 \text{ sector liber}) \times 2} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{Total: 80 sectoare}
 \end{array}$$

a)



b)

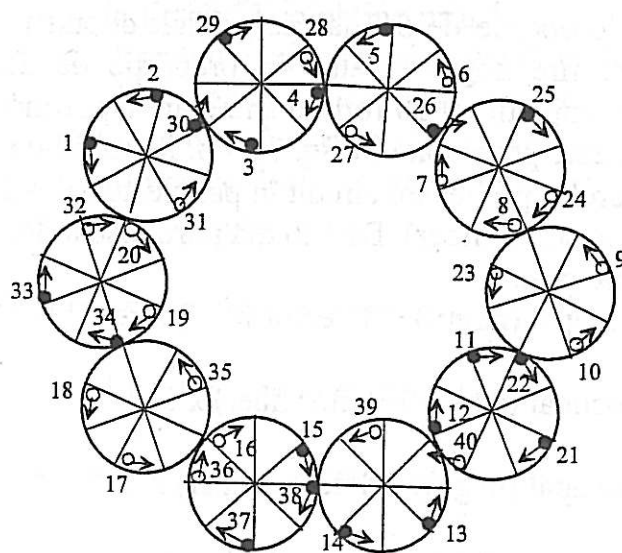


Fig. 7.54

Bibliografie

- [1]. Lepperhoff B., Die Flechtere, Leipzig, 1964
- [2]. Marchis O., Cioară I., Procese și mașini de țesut fire
filamentare și articole speciale
(îndrumar de laborator),
Rotaprint I.P. Iași, 1986
- [3]. ***** Colecția revistei Die Band- und
Flechtindustrie, 1970-2000
- [4]. ***** Tehnica producerii și proiectării
împletiturilor, editată de Centrul
de estetică a produselor din
Ministerul Industriei Ușoare,
1989

Cuprins

	Pag.
Introducere	5
Capitolul 1	
Aspecte generale privind produsele împletite	7
1.1.Scurt istoric	7
1.2.Definirea împletiturii	7
1.3.Clasificarea produselor împletite	9
1.4.Tipuri de fire folosite la împletire	10
1.4.1.Calculul și notarea firelor din elastomeri	11
Capitolul 2	
Construcția mașinilor de împletit	15
2.1.Schema tehnologică a mașinii de împletit	15
2.2.Acționarea mașinilor de împletit	17
2.3.Portmosorul	20
2.4.Canalul de conducere a portmosoarelor	23
2.5.Antrenarea portmosoarelor	25
2.6.Colectorul	29
2.7.Acele de împletire	33
2.8.Conducătorii firelor de umplură	34
2.9.Mecanismul de tragere a împletiturii	35
2.10.Mecanisme de control și siguranță	38
Capitolul 3	
Caracteristicile structurale ale împletiturilor	39
3.1.Legătura	39
3.2.Treapta	46

3.3.Nervura	47
3.4.Desimea împletitunii	47
3.5.Unghiul de înclinare a firelor în împletitură	48
3.6.Scurtarea firelor în împletitură	49
3.7.Masa împletitunii	50
Capitolul 4	
Relații tehnologice, structurale și cinematice specifice procesului de împletire	51
4.1.Relatii generale	51
4.2.Relatii structural-tehnologice	66
4.3.Relatii structural-cinematice	68
4.4.Exemple de calcul	71
Capitolul 5	
Tehnologia împletiturilor plate	79
5.1.Împletituri cu două trepte	79
5.1.1.Împletituri cu două trepte cu fețe identice	80
5.1.2.Împletituri cu două trepte cu fețe diferite	84
5.1.3.Împletituri cu două trepte cu efecte speciale	86
5.2.Împletituri cu trei trepte	91
5.2.1.Împletituri cu trei trepte cu efecte speciale	94
5.3.Împletituri cu patru și mai multe trepte	98
5.3.1.Împletituri unifilare	98
5.3.2.Împletituri bifilare	101
5.3.2.1.Împletituri bifilare conturate	103
5.3.3.Împletituri trifilare	105
Capitolul 6	
Tehnologia împletiturilor tubulare	109
6.1.Împletituri cu secțiune circulară	109
6.2.Împletituri cu secțiune pătrată	114
6.3.Împletituri cu secțiune trapezoidală	116

Capitolul 7	
Modalități de exploatare ale mașinilor de împletit	119
7.1.Realizarea împletiturilor cu număr redus de portmosoare	119
7.1.1.Împletituri trifilare	121
7.1.1.1.Împletituri trifilare cu număr de trepte redus	121
7.1.1.2.Împletituri trifilare cu număr de trepte constant	125
7.1.2.Împletituri bifilare	127
7.1.2.1.Împletituri bifilare cu număr de trepte redus	127
7.1.2.2.Împletituri bifilare cu număr de trepte constant	131
7.1.2.3.Realizarea împletiturilor bifilare pe mașini pentru împletituri trifilare	134
7.1.3.Împletituri unifilare	137
7.1.3.1.Realizarea împletiturilor unifilare pe mașini pentru împletituri bifilare	140
7.1.3.2.Realizarea împletiturilor unifilare pe mașini pentru împletituri trifilare	142
7.2.Realizarea împletiturilor prin adaptări constructive ale mașinilor	144
7.2.1.Adaptări constructive ale mașinilor pentru împletituri bifilare	145
7.2.2.Adaptări constructive ale mașinilor pentru împletituri trifilare	149
7.3.Realizarea împletiturilor cu efecte de culoare și legătură	151
7.3.1.Împletituri plate cu efecte de culoare	152
7.3.1.1.Împletituri unifilare cu efecte de culoare	152
7.3.1.2.Împletituri bifilare cu efecte de culoare	158
7.3.1.3.Împletituri trifilare cu efecte de culoare	166
7.3.2.Împletituri tubulare cu efecte de culoare	169
Bibliografie	177
Cuprins	179